

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie a geografie se zaměřením na vzdělávání



Irena Kopicová

Geografický původ nepůvodních druhů vyšších rostlin v ČR

GEOGRAPHICAL ORIGIN OF ALIEN PLANTS IN THE CZECH REPUBLIC

Bakalářská práce

Praha 2012

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Tomáš Chuman, Ph.D.

Příloha: Formulář zadání bakalářské práce

Název práce

Geografický původ nepůvodních druhů vyšších rostlin v ČR

Geographical origin of alien plants in the Czech Republic

Cíle práce

Stručná definice hlavního a případných dílčích cílů práce v rozsahu maximálně 3 řádky textu

Cílem práce je na základě rešerše literatury vytvořit přehled o příčinách a způsobech introdukce nepůvodních druhů vyšších rostlin do České republiky, vytvořit přehledné mapy zobrazující geografický původ těchto rostlin a vytvořit pracovní list k výuce problematiky invazí na střední škole.

Použité pracovní metody, zájmové území, datové zdroje

Výčet základních metodických přístupů, použitých pro úspěšné naplnění cílů, vymezení zájmového území, případně stanovení hlavních datových zdrojů, v rozsahu maximálně 10 řádek textu.

Základem práce bude rešerše literatury zvolené problematiky a vlastní zpracování dat publikovaných v monografii Mlíkovský, J., Stýblo, P. eds. (2006): Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, 496 s.

Datum zadání:

Jméno studenta: Irena Kopicová

Podpis studenta:.....

Jméno vedoucího práce: RNDr. Tomáš Chuman, Ph.D.

Podpis vedoucího práce:

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 25. 8. 2012

Podpis

Poděkování

Chtěla bych velmi poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu RNDr. Tomášovi Chumanovi, Ph.D. za cenné rady a vstřícný přístup v průběhu zpracovávání mé bakalářské práce.

Obsah

OBSAH.....	5
ABSTRAKT	6
ABSTRACT	7
1. ÚVOD	8
2. ZÁKLADNÍ POJMY	10
3. NEPŮVODNÍ DRUHY VYŠŠÍCH ROSTLIN.....	11
4. PŘÍČINY A ZPŮSOB INTRODUKCE	14
5. ARCHEOFYTY	16
6. NEOFYTY.....	18
6. 1. INVAZNÍ ROSTLINY	20
7. SROVNÁNÍ EKOLOGICKÝCH NÁROKŮ	25
8. INTRODUKCE EVROPSKÝCH DRUHŮ.....	28
9. GEOGRAFICKÝ PŮVOD NEPŮVODNÍCH DRUHŮ V ČR - VÝSLEDKY	30
10. DISKUSE.....	40
11. APLIKACE TÉMATU DO GEOGRAFICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ	42
11. 1. PRACOVNÍ LIST	44
12. ZÁVĚR.....	50
13. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
14. SEZNAM GRAFŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK.....	54
15. PŘÍLOHA.....	56

Abstrakt

Téma práce, Geografický původ nepůvodních druhů vyšších rostlin v ČR, se zabývá nepůvodními druhy rostlin s určením jejich fytogeografických oblastí. Dále jsou zde zpracovány příčiny introdukce, samotná charakteristika a v neposlední řadě i ekologické dopady, přínosy a nebezpečí pro biodiverzitu v ČR.

Práce je rozdělena do dvou částí, první část se věnuje teoretickému úvodu v podobě odborné literární rešerše na téma Geografický původ nepůvodních druhů vyšších rostlin v ČR. Zde je popsána základní terminologie, ale zároveň v kapitolách i konkrétní problematika. Kapitola neofyty je ještě navíc rozšířena o podkapitolu invazní rostliny, zde bylo důležité zdůraznit si jejich nebezpečí pro ekosystém

Druhá část se zabývá aplikací tématu do geografického vzdělávání a to vytvořením pracovního listu a vymezením základních pojmů pro žáky gymnázia. Cílem je přimět žáky přemýšlet o tom, které rostliny jsou důležité, odkud pochází, proč a jak se k nám dostaly. Zároveň je důležité, aby se dokázali zamyslet nad tím, jak mohou působit nepůvodní rostliny na ekosystém, do kterého byly introdukovány.

Abstract

The topic of the proposed thesis is the geographical origin of non-native species of plants in the Czech Republic and it deals with non-native plants while identifying their phyto-areas. The causes of introduction, plant characteristics as well as ecological consequences, gains and dangers for the biodiversity in the Czech Republic are also assessed.

The thesis is divided into two parts with first part dealing with a theoretical introduction in a form of a literary research on the geographic origin of non-original species of higher plants in the Czech Republic. Here, the basic terminology is discussed and so are specific issues. A chapter dealing with neo-phytes contains also a subsection on invasive plants, where it was necessary to stress their potential threat to ecosystems.

Second part is devoted to the application of the topic in the education of geography by creating a work sheet and by defining main terminology for high school students. The aim is to encourage students to think about which plants are important, where they come from and why and how they reached us. Likewise, it is important that students could reflex on how non-native plants may affect the ecosystem in which they had been introduced.

1. Úvod

Téma geografického původu nepůvodních druhů vyšších rostlin, zpracovává kdy, za jakých podmínek a odkud se k nám rostliny dostaly. Tato tematika je v dnešní době velice aktuální, protože díky rostoucí globalizaci a tudíž zkracování světových vzdáleností, dochází mnohem jednodušeji k introdukci rostlin do ekosystémů, které je mohou výrazně pozměnit a narušit. Společnost by o něm měla být informována, proto je v práci zařazen také pracovní list pro výuku na vyšším stupni gymnázia. Je důležité přemýšlet o negativních jevech do budoucna, o dopadech invazních rostlin na přirozená prostředí s původními rostlinami, o zmenšování stanovišť původních druhů a o změnách vodního režimu. Studenti by měli znát dopad těchto rostlin na světové ekosystémy a s ním spojená rizika pro lidstvo. Lidé často některé druhy naší flóry vnímají jako přirozenou součást, bohužel si neuvědomují, že ne vždy se u nás vyskytovaly a už vůbec nepřemýšlí, jaký by mohly mít vliv na své okolí. V této tematice je třeba vzdělávat především mladé lidi, ale i širší veřejnost, protože každý svým přístupem a chováním může ovlivnit složení budoucí flóry v ČR.

Hlavním cílem mé práce je shrnout odborné informace ve formě literární rešerše, vytvořit přehled o příčinách a způsobech introdukce nepůvodních druhů vyšších rostlin do České republiky, vytvořit přehlednou mapu, sestavit pracovní list k procvičování daného tématu na vyšším stupni gymnázia a zhodnotit výsledky právě na základě zpracovaných odborných informací. Teoretický úvod seznamuje čtenáře se základní terminologií a jednotlivé kapitoly se snaží jasně zprostředkovat a vysvětlit popisovanou tematiku. Jedna z hlavních myšlenek této práce je především podnítit studenty k zájmu o složení české flóry a jejím vývoji, bohužel ve výuce je toto téma často opomíjeno, protože danou problematiku řadí mezi průřezová témata, nejčastěji do ekologie, kde mimo zmínky o invazních rostlinách nebývá vůbec probrána. Přitom biogeografie je nedílnou součástí zeměpisu, kde by také měla být učena jako součást fyzické geografie. Úlohy pracovního listu jsou zpracovány na podkladu literární rešerše a snaží se naplnit očekávané výstupy, které byly sestaveny před tvorbou jednotlivých úloh na základě vzdělávacích cílů.

Práci jsem rozdělila do dvou částí. První část je rešerší odborné literatury, na kterou navazují zpracované vlastní výsledky na základě získaných odborných dat. V druhé části je uveden pracovní list, autorské řešení a komentář jednotlivých úloh. Seznam nepůvodních

vyšších rostlin v ČR, které uvádím ve své práci, jsem čerpala v knize Mlíkovského a Stýbla (2006) *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. V rozsahu, jaký je stanoven pro bakalářskou práci, je možné věnovat se tématu jen v omezeném rozsahu. Proto jsem se snažila tematiku jednotlivých kapitol shrnout a zobecnit tak, aby byla platná pro větší skupin nepůvodních druhů rostlin. Pro lepší názornost celé zpracované problematiky jsem uvedla výsledky, které by měly čtenáři pomoci ve snadnějším pochopení tématu.

2. Základní pojmy

Podle R. Hendrycha (1984) se **geografie vegetace** zabývá především studiem a poznáním rozmístění rostlinstva na planetě. Řeší jak rozmístění v jednotlivých oblastech, tak rozmístění vegetace celé planety, v rámci toho zkoumá podmínění, uspořádání a hlavní rysy složení. Za **vegetaci** (rostlinstvo) považuje rostlinnou pokrývku ve formě formací (step, tundra, les atd.), kdežto pojmem **flóra** (květena) označuje jen výčet druhů vyskytujících se na určitém území. Termínem **areál** označuje území, na němž se vyskytují jedinci stejného druhu nebo celého taxonu. Neexistují dva druhy, které by měly areál dokonale stejný, jednotlivě se od sebe velmi liší, některé jsou druhově zastoupeny více a jiné vůbec. Většina areálů se od sebe liší především velikostí a mohou se dělit na areály **původní** a **nepůvodní**. **Původním** areálem je takový areál, který vznikl působením přírodních faktorů. Opakem jsou areály **nepůvodní**, které vznikly druhotně působením člověka a to přímým nebo nepřímým. V nepůvodním areálu se z velké části vyskytují druhy cizí květeny. Pojmem cizí květena označujeme **nepůvodní druhy**. Jedná se o antropofyty, rostliny synantropní nebo adventivní. Jejich přítomnost se váže na přítomnost a činnost člověka. Podle Pyška (2005) a Pyšek et al. (2008) jsou **nepůvodní druhy** takové druhy, které se na určité území dostaly za úmyslného či neúmyslného přispění člověka. Z toho vyplývá, že nebýt člověka, dané druhy by se na daném území vůbec nevyskytovaly. O to, které druhy jsou v daném území původní nebo nepůvodní, se autoři v názorech liší. V České republice je nejvíce akceptována klasifikace dle Pyška, který shrnuje původní a nepůvodní druhy české flóry.

Geograficky nepůvodní druh je druh, který není součástí přirozeného společenstva určitého regionu. Nepůvodní druhy si dále můžeme dělit dle primárního areálu a příslušné **fytogeografické oblasti světa**. Jsou to oblasti, které se řadí podle určité hierarchie, většinou jsou odstupňované od nejširší oblasti k nejužší. Tyto oblasti nemají pevně stanoveny hranice, protože je velmi obtížné je určit, druhy se často prolínají i do jiných oblastí (Hendrych 1984).

3. Nepůvodní druhy vyšších rostlin

Jako nepůvodní druhy rostlin můžeme označit všechny druhy, které u nás nemají přirozený výskyt od konce posledního zalednění (přibližně před 10 000 lety) (Mlíkovský J., Stýblo P. 2006). Nepůvodní druhy rostlin klasifikujeme pomocí různých hledisek. Podle Pyška a Sádla (2004) jsou klasifikované především dle **způsobu zavlečení** a **doby zavlečení**.

Podle **způsobu zavlečení** se rostliny rozdělují na **úmyslně zavlečené** nebo **neúmyslně zavlečené** rostliny, v obou případech se jedná o zavlečení člověkem. Rostliny úmyslně zavlečené jsou především užitkové rostliny. Neúmyslně zavlečené rostliny jsou **druhy plevelné** a často nežádoucí. **Užitkové rostliny** jsou takové druhy rostlin, ze kterých má člověk nějaký užitek buď v podobě přímé potravy, nebo jako krmivo pro zvířata. Mezi užitkové rostliny řadíme především polní plodiny a další rostliny ekonomického významu, ale zároveň sem také patří okrasné rostliny, které jsou využívány k botanickým účelům. **Plevelné druhy** nebo plevele jsou takové druhy, které do určité míry kolidují se zájmem člověka, např. mají nepříznivý vliv na pěstování zemědělských plodin (Pyšek 2005).

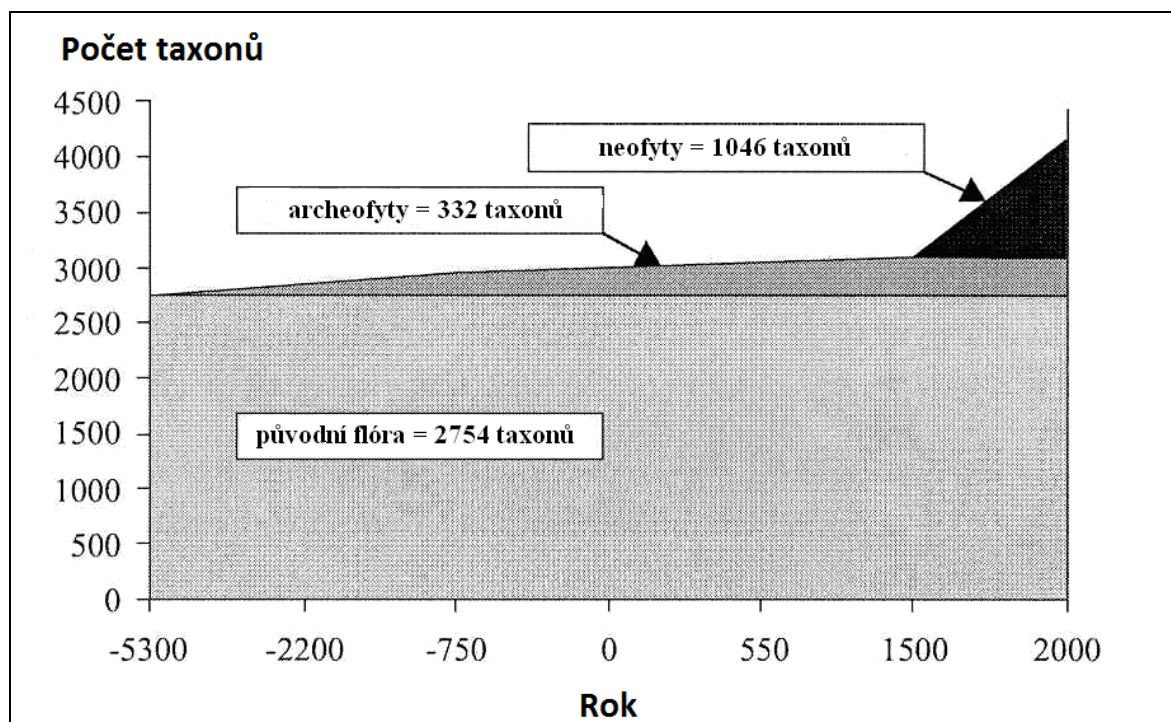
Podle **doby zavlečení** se rostliny rozdělují na **archeofyty** a **neofyty**. Archeofyty jsou druhy, které k nám byly zavlečeny ještě před rokem 1492, tzn. před objevením amerického kontinentu Evropany. Neofyty jsou druhy zavlečené do Evropy až po objevení Ameriky (Pyšek et al. 2008). Neofyty zahrnují téměř tři čtvrtiny naší flóry a patří mezi ně i tzv. **invazní druhy rostlin** (Mlíkovský J., Stýblo P. 2006).

Invazním druhem rostlin je takový druh, který na našem území není původní, ale který zde zároveň zdomácněl a přizpůsobil se místním podmínkám. Je to druh, který se snadno rozmnožuje a šíří a navíc často nekontrolovatelně až agresivně vytlačuje různými prostředky původní druhy. Negativním jevem je vznik velkých porostů těchto druhů, které mohou narušit rovnováhu celého ekosystému a dokonce mohou některé druhy úplně vymýtit.

Mezi naše nejnebezpečnější invazní rostliny patří např. netýkavka žlaznatá (*Impatiens glandulifera*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), pajasan žlaznatý (*Ailanthus altissima*) nebo bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) (Mlíkovský J., Stýblo P. 2006).

Podle Pyška a Sádla (2004) můžeme nepůvodní druhy charakterizovat způsobem obsazování daného stanoviště. K **obsazování stanovišť** dochází, pokud určitý druh dokáže

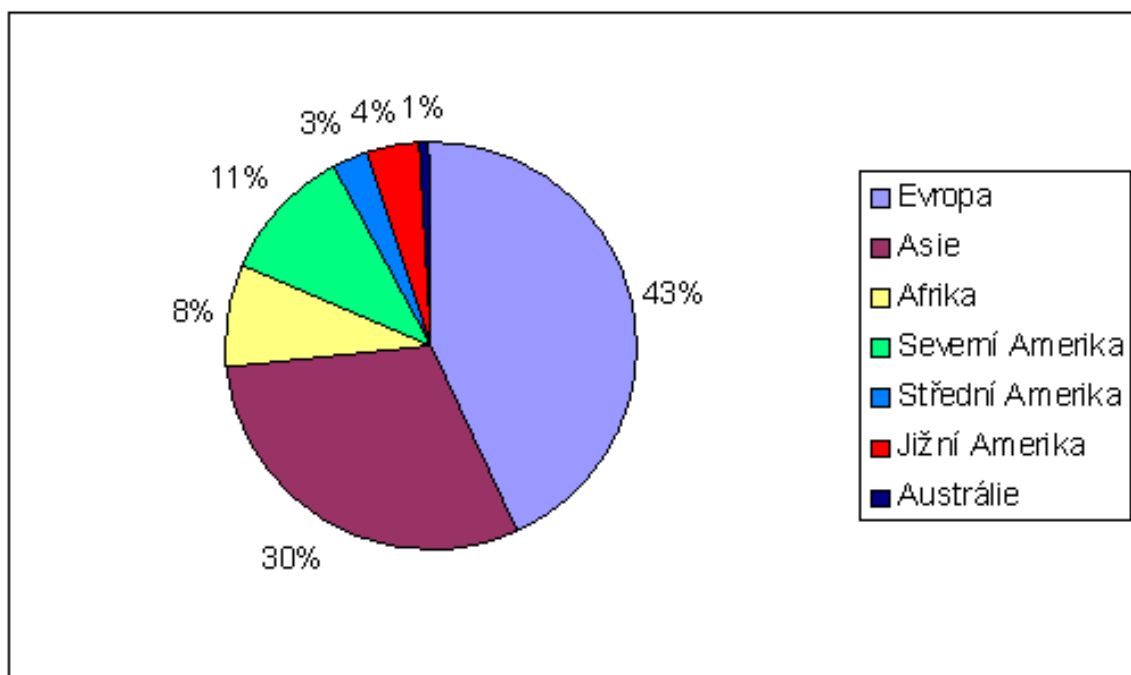
překonat geografickou bariéru a obsadit konkrétní stanoviště. Richardson et al. (2000) označuje termínem **geografická bariéra** určité území značné velikosti, které svými podmínkami nevyhovuje danému druhu. Konkrétním stanovištěm je stanoviště antropogenní, přirozené a polopřirozené.



Obr. č. 1: Historie obohacení flóry ČR podle cizích druhů v průběhu 7300 let

Zdroj: převzato z Pyšek P., Sádlo J. & Mandák B. (2003) Nepůvodní flóra České republiky, jeho složení, struktura a historie.

Z obrázku č. 1 Historie obohacení flóry ČR cizími druhy v průběhu 7300 let je vidět pozvolné a postupné přibývání archeofytů v období středověku a strmý nárůst množství neofytů po objevení Ameriky. V roce 2000 už česká flóra obsahovala o 1378 taxonů více díky těmto nepůvodním rostlinám. Na ose x vidíme počátek v r. 5300 př. n. l. (neolitická revoluce), kdy docházelo k prvotní introdukci, dále je zde významný rok 1500, od něhož se právě datuje strmý nárůst neofytů. Na ose y jsou uvedeny konkrétní počty taxonů. Díky nepůvodním druhům rostlin došlo k navýšení taxonů přirozené flóry o 332 archeofytů a 1046 neofytů.



Obr: č. 2: Původní kontinent druhů introdukovaných do ČR (%)

Zdroj: převzato z Pyšek, Sádlo, Mandák 2002, Časopis Preslia

Největší procentuální zastoupení nepůvodních druhů rostlin ČR má původ v Evropě a Asii, jak je vidět na obrázku č. 2. Tento jev je daný tím, že všechny archeofyty pochází z oblasti Středomoří a Malé Asie, ale neofyty jsou z celého světa.

4. Příčiny a způsob introdukce

Procesem **introdukce** nazýváme vstup rostlinných druhů do areálů, kde se dříve nevyskytovaly. Introdukci můžeme dělit na **umělou**, způsobenou člověkem, tzv. **zavlečení** (úmyslné, neúmyslné) nebo **náhodnou, přirozenou** (Eliáš 2001a).

Podle Mlíkovského a Stýbla (2006) sahají počátky úmyslné a neúmyslné introdukce druhů až do období neolitické revoluce (zhruba 5 300 př. n. l.), kdy docházelo k soustavnému osídlení krajiny, zakládáním trvalých sídel a hlavně k počátku zemědělství. V tomto období až do středověku existoval především tzv. lokální obchod jen s několika hlavními obchodními cestami. Dle historického dělení do tohoto období spadají **archeofyty**, které se k nám dostávaly především na základě obchodu s obilím, s vlnou, textilními vlákny a se dřevem. Velkým mezníkem pro rozsáhlejší introdukci byl dle Pyška et al. (2008) rok 1492 - objevení Ameriky. V celosvětovém měřítku mělo obrovský vliv na výraznější strategii obchodu a globalizaci celého světa. Díky schopnosti zdolávání rozsáhlejších vzdáleností byly i možnosti introdukce mnohem větší. Rostlinné druhy introdukované právě od tohoto mezníku nazýváme **neofyty**. Všechny zavlečené druhy rostlin i živočichů nazývá Pyšek et al. (2008) souhrnným termínem **neobiota**. Dalším významným obdobím i pro ČR bylo období až od poloviny 19. století, kdy nastal rozvoj průmyslu, komunikačních sítí a urbanizace.

Příčin introdukce je hned několik, buď k nám jsou rostliny dovezeny **úmyslně**, anebo jsou zavlečeny **neúmyslně**. Úmyslně dovezeny jsou druhy především za konkrétním účelem. Dříve to bylo především pro hospodářské účely, dnes už jsou spíš dováženy hlavně okrasné rostliny, které jsou používány v zahradnictví a krajinné architektuře. V současné době stoupá i dovoz rostlin pěstovaných jako obnovitelné zdroje energie.

Náhodné šíření rostlinných druhů se nazývá **neúmyslná introdukce**, často doprovází úmyslnou introdukci jako příměs určitých rostlinných produktů (krmiv). Jsou součástí například osiva, ovoce, dřeva ale i dovážených zvířat. Nejčastěji se tyto druhy rozšíří z překladišť, dopravních uzlů, železničních stanic nebo přístavů. Celosvětově je za nejhorší zdroj neúmyslných introdukcí považována balastní voda, která se využívá k nutnému ponoru prázdných lodí. I když pro střední Evropu má tento zdroj minimální význam, podle studie Mooney & Hobbs (2000) se denně plavidly v balastové vodě přepraví až 3000 mikroorganismů, rostlin a živočichů. Dnes na našem území definujeme tři cesty neúmyslné introdukce. První, labská, tzn. hlavní cesta šíření, je lodní dopravou. Druhá je panonská, kdy hlavnímu šíření dochází především při dovozu z Balkánského

poloostrova. V minulých dobách byla významná i třetí cesta, východní, kdy k šíření docházelo za pomoci dovozu obilí z bývalého Sovětského svazu (Mlíkovský J., Stýblo P. 2006). Podle Mlíkovského a Stýbla (2006) ze současných nepůvodních druhů unikajících z kultury do krajiny byla téměř polovina druhů introdukovaná neúmyslně a jsou nejvíce zasaženy oblasti ovlivňované disturbancemi (narušováním) způsobenými člověkem nebo mechanickými vlivy vodního toku. Na člověkem disturbovaných stanovištích se nepůvodní rostliny uchytí mnohem snadněji, díky vytlačení původní květeny, ke kterému dojde právě na základě negativního působení člověka. Vodní toky mechanicky rozrušují svoje břehy a zaplavují údolní nivy, kvůli této erozní činnosti dochází k přesunu materiálu, na kterém se opět nepůvodní rostliny snadněji uchytí, anebo dochází za pomoci vody ke snadnému rozmnožování rostlin (Matějček 2008).

5. Archeofyty

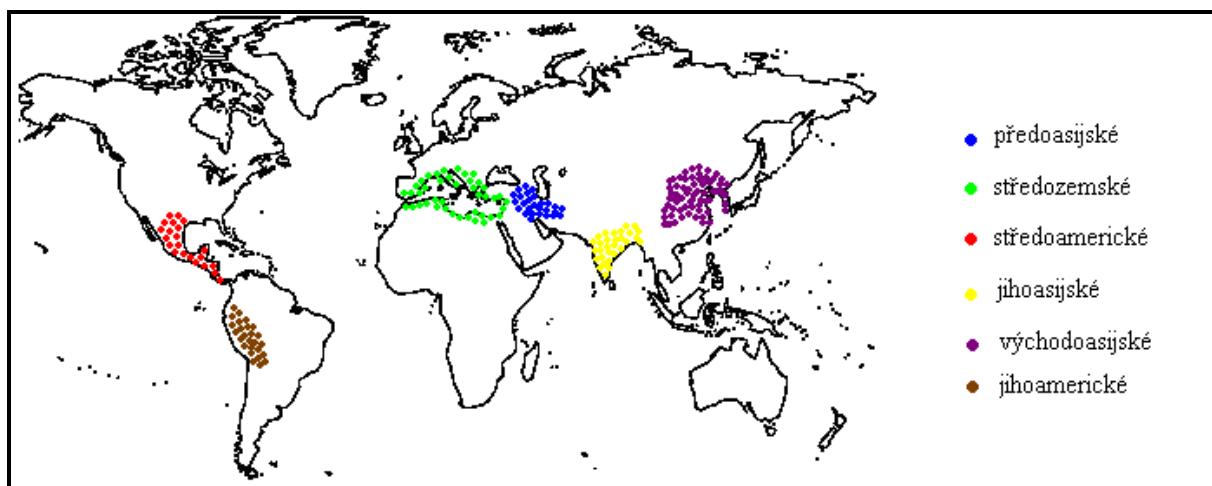
Podle R. Hendrycha (1984) je **kulturní plodina** rostlina, která ke svému růstu potřebuje podporu člověka. Díky tomu má vlastnosti, které by v samotných přírodních podmínkách nevznikly. Těchto vlastností bylo dosaženo postupným zkulturnováním, k nim patří např. hromadné klíčení, zrání plodů, nerozpadavost nebo velmi pozdní rozpadavost plodenství apod. Zkulturnování rostlin vedlo v přírodě k zemědělské revoluci a vzniku **primárních center**, která jsou izolovanými centry vzniku kulturních plodin.

Největší množství archeofytů k nám bylo introdukováno z mediteránní oblasti a z oblasti Malé Asie. Obě tyto oblasti byly ve starověku centrem kulturních plodin, především Mezopotámská nížina, odkud pochází i téměř všechny obilniny pěstované v ČR. Většina zemědělských a kulturních plodin u nás, jsou zároveň i našimi archeofyty např. pšenice (*Triticum aestivum*), réva (*Vitis vinifera*) nebo jabloň (*Malus domestica*) (Mlíkovský J., Stýblo P. 2006).

Podle R. Hendrycha (1984) lze rozlišit osm hlavních kulturních center (předoasijské, středozezemské, východoafrické, středoasijské, východoasijské, středoamerické, jihoamerické). Ve vztahu k území ČR se zaměřím na centra **předoasijské** a **středozezemské**, protože odtud pochází největší množství kulturních plodin u nás. **Předoasijské centrum** je oblastí Malé Asie, Iráku, Íránu až po **Zakavkazsko** (obr. č. 3), je považováno za mimořádně důležité centrum, protože právě odtud se rozšířily obilniny do celé Evropy a i na naše území. Mezi nejvýznamnější obilniny, které z předoasijského centra pochází, patří pšenice (*Triticum aestivum*), ječmen (*Hordeum vulgare*), oves (*Avena sativa*) a žito (*Secale cereale*). Z této oblasti pochází i spousta koření (čekanka, šafrán), ale především zde má původ většina našich ovocných stromů, jabloň (*Malus domestica*), hrušeň (*Pyrus communis*), švestka (*Prunus domestica*) a hospodářsky významná vinná réva (*Vitis vinifera*) (seznam hospodářsky a ekonomicky významných druhů viz. tabulka č. 7 nepůvodních druhů v příloze).

Středozezemské centrum je oblastí rozprostírající se kolem Středozemního moře. Má velkou časovou návaznost na předešlé centrum tzn., že plodiny se začaly pěstovat ve stejném období. Z této oblasti pochází např. většina rostlin z čeledi brukvovitých (*Brassicaceae*), dále řepa cukrovka (*Beta vulgaris* var. *altissima*) nebo jetel luční (*Trifolium pretense*). Všechny tyto rostliny mají původ v evropské části Středozemního centra (Hendrych 1984).

Podíly archeofytů na celkovém počtu druhů různých společenstev jsou mnohem vyšší než podíly neofytů. Archeofyty v České republice dosahují průměrného zastoupení 55,5 %, 35,5% a 21,8% na orné půdě, v ruderalní vegetaci a na sešlapaných místech (Pyšek 1997).



Obr č 3: Centra původu kulturních rostlin (dle R. Hendrycha 1984)

6. Neofyty

Většina introdukovaných rostlin ČR spadá do skupiny neofytů. Na našem území se začaly objevovat po objevení Ameriky, kdy docházelo k zintenzivnění obchodu a zámořských plaveb mezi jednotlivými kontinenty (Pyšek et al. 2008).

Introdukované neofyty jsou zastoupeny rostlinami z celého světa, nejvíce jich pochází z holoarktické a neotropické oblasti. Z holoarktické oblasti z jižní hranice Severní Ameriky pochází pro nás významná slunečnice roční (*Helianthus annuus*). Několik významných druhů rostlin bylo introdukováno z neotropické oblasti. Jsou jimi především kulturní plodiny, např. lilek brambor (*Solanum tuberosum*), rajče jedlé (*Lycopersicon esculentum*), jahodník chilský (*Fragaria chiloensis*) a další významné zemědělsky pěstované rostliny. Všechny tyto druhy pochází z pruhu po obou stranách And, od Kolumbie po 40° j. š. Další významnou oblastí je středoamerické centrum hlavně na území Mexika, odkud pochází kukuřice setá (*Zea mays*) (Hendrych 1984).

Největší zastoupení mezi neofyty mají ruderalní druhy, které osidlují především člověkem pozměněná nebo poškozená stanoviště. Jedná se o r-stratégy, kteří osidlují rumiště, smetiště a železniční násypy. R- stratégové jsou rostliny se stresu odolnou životní strategií, mají schopnost rychlého růstu, krátké životní cykly a produkují velké množství potomstva, proto jim nevádí poškozená nebo znečištěná stanoviště (Slavíková 1986). Jedny z nejzajímavějších rostlin patřících do skupiny neofytů jsou invazní druhy rostlin. Které jsou pro nás zajímavé především díky svým negativním vlivům na ekosystémy, životní strategii a snadné rozmnožování.



Obr. č. 4: kukuřice setá

Zdroj: WIKIMEDIA COMMONS
<http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Maispflanze.jpg>
 (staž. 9. 5. 2012)



Obr. č. 5: lilek brambor

Zdroj: BioLib
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id4434/?taxonid=40766>
 (staž. 9. 5. 2012)

6. 1. Invazní rostliny

Invazní rostliny jsou podle Richardsona et al. (2000) druhy, které mají **negativní dopady** nebo nějakým způsobem negativně ovlivňují původní flóru. Pod pojmem negativní dopady se skrývá potlačování původních druhů v kompetici (konkurenci) o zdroje. Zavaleta (2000) označuje za hlavní negativní dopady redukci stanovišť, zvýšený odběr podzemní vody a její následný nedostatek pro ostatní druhy či jiné další změny vodního režimu, zvýšenou sedimentaci a následnou změnu celého ekosystému. Jedním z hlavních světových problémů je i zvýšená četnost požárů, které jsou sice v dané oblasti přirozenou součástí koloběhu živin, ale díky zvýšenému počtu dochází k narušování přirozené obnovy původní vegetace (Brooks et al. 2004).

I přesto, že ČR nepatří mezi nejpostiženější oblasti, tak zde invazní rostliny působí řadu problémů a představují vážnou hrozbu. Invazní druh je druhem invazním, pokud splňuje několik podmínek:

- je v dané oblasti nepůvodní
- musí být přímo anebo nepřímo introdukován člověkem
- musí překonat geografické a ekologické bariéry
- je nutné, aby se v dané oblasti šířil bez zapříčinění člověka

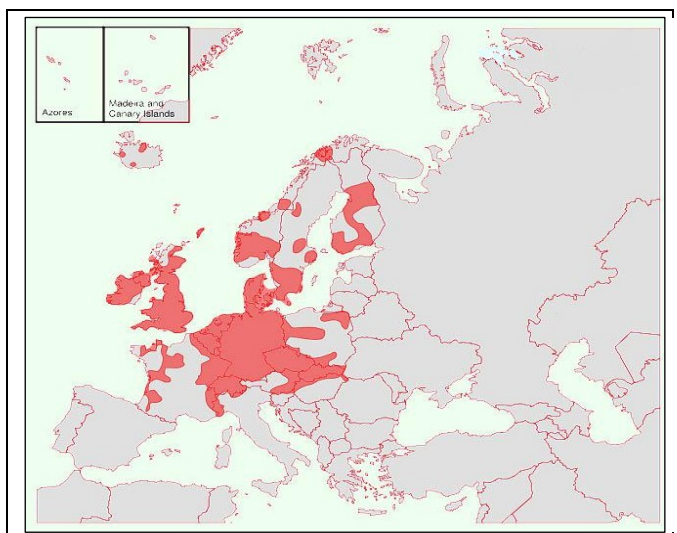
Pokud všechny tyto podmínky rostlina splní, je podle Richardsona et al. (2000) považována za invazní rostlinu v biogeografickém slova smyslu. V oblastech ochrany přírody jsou na rostliny, aby mohly být klasifikovány jako invazní, kladeny mnohem větší nároky. Jako invazní jsou označovány druhy, které:

- jsou nepůvodní, introdukované člověkem
- překonávají geografické bariéry
- narušují biologickou rozmanitost společenstev, do nichž se šíří
- případně působí i ekonomické ztráty

S touto definicí operuje většina organizací zabývajících se ochranou životního prostředí. Jak velký rozdíl je mezi těmito dvěma definicemi, si můžeme ukázat na konkrétním příkladu. Pyšek et al. (2002) udává, že podle biogeografického hlediska je na

našem území 90 druhů vyšších invazních rostlin. Podle Křivánka et al. (2004), pokud zahrneme ochranu přírody, je invazních druhů 31.

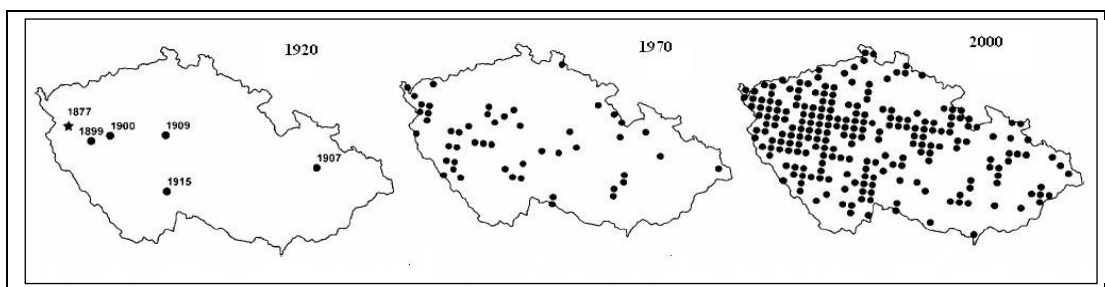
Ze současných invazních druhů v ČR jsou všechny druhy klasifikovány jako neofyty, a jak vyplývá z tabulky č. 7 uvedené v příloze, většina invazních druhů pochází z oblasti východní Asie nebo Severní Ameriky, kde se často klimatické nároky rostlin shodují s těmi v našich podmínkách. Jedná se jak o byliny například: šťovík alpský (*Rumex alpinus*), vlčí bob mnoholistý (*Lupinus polyphyllus*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), tak o dřeviny například: trnovník akát (*Robinia pseudacacia*), javor jasanolistý (*Acer negundo*). U nás je za jeden z nejnebezpečnějších invazních bylinných druhů považován bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), který k nám byl poprvé dovezen roku 1862 a vysazen v Lázních Kynžvart jako okrasná rostlina z oblasti Kavkazu, odkud se začal nekontrolovatelně rozšiřovat po celé ČR a zasáhl většinu Evropy. V primárním areálu se vyskytoval ve vyšších nadmořských výškách, jeho obvyklým stanovištěm byly okraje lesů a říční nivy. V České republice se tyto nároky s primárním areálem shodují, ale ještě navíc přibýly ruderalní stanoviště a rumiště. Je silně jedovatý díky látce fukomarin, kterou obsahuje. Tato látka způsobuje u člověka těžké fotodermatidy - při ozáření kůže se objevují vyrážky a puchýře (Perglová et. al 2007). Bolševník velkolepý osidluje téměř všechna stanoviště, především podél cest a vodních toků. Většinou obsadí ruderalní stanoviště, odkud vytlačuje i ostatní silné byliny. Proti bolševníku se v současné době bojuje chemickými postřiky a mechanickým odstraňováním. Podle českých zákonů je majitel povinen zabránit rozšiřování bolševníku z jeho pozemku (Pyšek a Tichý 2001). To, jak se výrazně u nás bolševník rozšířil, je názorně ukázáno na obr. č. 7.



Obr. č. 6: Hlavní evropské oblasti zasažené bolševníkem velkolepým

Zdroj: WIKIMEDIA COMMONS.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expansion_of_hogweed_combination.svg
(staž. 10.5.2012)



Obr. č. 7: Rekonstrukce šíření bolševníku velkolepého v ČR

Zdroj: Pyšek P., Jarošík V., Müllerová J., Pergl J. & Wild J. (2008)

Rod křídlatek (*Reynoutria*) také patří mezi nejnebezpečnější invazní druhy u nás. Jsou jimi křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) a křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*). Křídlatky pochází ze severovýchodní Asie a japonských ostrovů a také k nám byly dovezeny jako okrasné rostliny. Ekologické nároky v sekundárním areálu se zcela shodují s nároky v primárním, vyskytují se na synantropních stanovištích v okolí vodních toků, v místech svého výskytu hubí veškeré rostlinstvo, a to díky alelopatickým látkám, které zabraňují růstu okolních rostlin. Zajímavé je, že náhodným zkřížením těchto dvou druhů vznikl nový druh a tou je křídlatka česká (*Reynoutria bohemica*). Byla poprvé

popsána roku 1983 nedaleko lázní Běloves a šíří se mnohem rychleji než rodičovské druhy. Rozšířila se především do Velké Británie a Severní Ameriky, kde je považována za invazní druh. Křídlatky se úspěšně šíří po celém území ČR. Tendence jsou takové, že se křídlatky budou využívat jako obnovitelné zdroje energie, i přesto ale nadále platí, že na likvidaci porostů těchto dvou rodů se poskytují finanční příspěvky Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí. Dalším závažným bylinným invazním druhem je netýkavka žlaznatá (*Impatiens glandulifera*). Pochází z oblasti Himalájů, kde osidlovala místa v okolí horských potoků. V ČR se vyskytuje také především na vlhkých místech, ale už nevyhledává vyšší nadmořské výšky. Vytváří masové porosty podél vodních toků a také vytlačuje původní vegetaci (Mlíkovský J. a Stýblo P. 2006).



Obr. č. 8: křídlatka japonská



Obr. č. 9: netýkavka žlaznatá

Zdroj: Cold climate gardening

[http://www.coldclimategardening.com/
images/japanese_knotweed.jpg](http://www.coldclimategardening.com/images/japanese_knotweed.jpg)
(staž. 10.5.2012)

Zdroj: Nabla

[http://www.nabla.cz/obsah/biologie/
rostliny/byliny/netykavka.phb](http://www.nabla.cz/obsah/biologie/rostliny/byliny/netykavka.phb)
(staž. 10.5.2012)

Na těchto konkrétních příkladech je poukázáno na závažnost invazních rostlin a na jejich nebezpečí. Není to jen problém ČR nebo okolních zemí, ale díky globalizaci, mobilitě a šlechtitelství se problém týká celého světa a je stále aktuální. Snahy o řešení problému by byly, ale zatím je většina z nich nekoordinovaných a roztržitých, neexistuje ani spolehlivá metoda nebo systém, jak invazní druhy likvidovat a usměrnit. Na evropské úrovni působí iniciativa SCOPE (Scientific Committee on Problems of the Environment), která řeší environmentální a ekologické problémy, k nimž jsou řazeny biologické invaze

(Pyšek a Sádlo 2004). Jedním z nejrozsáhlejších projektů v rámci EU je DAISIE (Delivering Alien Species Inventories for Europe), jehož cílem je vytvoření první evropské databáze nepůvodních druhů (Pyšek et al. 2008).

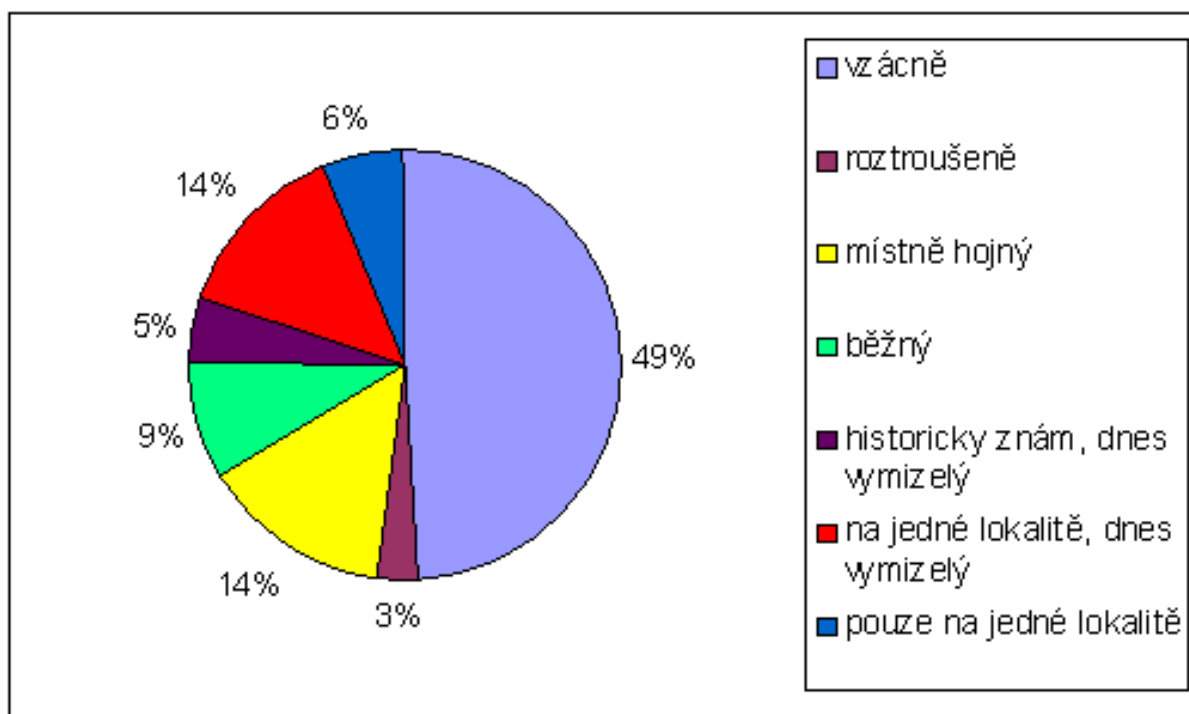
7. Srovnání ekologických nároků

Nový svět je introdukován více než Eurasie. V současné době je vyšší poměr nepůvodních rostlin na americkém kontinentě (di Castri 1989). Navíc většina druhů na jiných kontinentech je evropského původu (Pyšek 1997). Je to dané vlastnostmi druhů evropského kontinentu, které se dlouhodobě vyvíjely v kontaktu s člověkem a jsou dobře adaptovány na disturbance (di Castri 1989). Di Castri (1989) dále uvádí, že je to dané i větší migrací evropských rostlin díky globálním změnám klimatu v geologické minulosti.

Rejmánek (1996) dále uvádí srovnání temperátní, boreální a tropické zóny. Temperátní a boreální zóna vykazuje vyšší počty nepůvodních rostlin než tropy. Tento jev není způsoben vysokou druhovou diverzitou, ale velikostí biomasy a extrémní rychlostí obnovy vegetačního krytu. Díky tomu nedochází k tvorbě disturbovaných stanovišť a k zabírání ekologické niky nepůvodními druhy (Rejmánek 1996).

Pro svou geografickou polohu je Česká republika k invazím nepůvodních druhů velmi náchylná. Je to dané i vysokou hustotou říční, železniční a silniční sítě (Pyšek a Sádlo 2004). Nepůvodní druhy se v ČR vyskytují více v nížinách než ve vyšších nadmořských výškách. Tento jev je do určité míry způsoben řidším osídlením, menší hustotou dopravy ve vyšších nadmořských výškách, a proto zde dochází i k menšímu šíření nepůvodních druhů (Becker et al. 2005). Archeofyty se v České republice častěji vyskytují v nelesní vegetaci, na suchých až mezických půdách, zatímco neofyty se častěji nacházejí v lesích, v disturbované dřevinné vegetaci, na vlhkých místech i přímo ve vodním prostředí (Chytrý et al. 2008b). Srovnání na orné půdě v ČR ukázalo, že archeofyty jsou zastoupeny v klimaticky sušších oblastech a na sušších půdách, jako například černozemě nebo rendziny (Pyšek 2005). Rozdíl ve vazbě na prostředí v druhotném areálu lze vysvětlit odlišnostmi podnebí v primárním areálu. Většina archeofytů se do střední Evropy dostala z oblastí se suchým klimatem a velkým podílem nelesní vegetace, proto i v novém území vyhledávají sušší stanoviště. Naproti tomu velká část našich neofytů pochází z biotů opadavých listnatých lesů Severní Ameriky a Asie (viz tabulka č. 7 v příloze), a proto jsou přizpůsobeny vlhkým lesním stanovištím (Pyšek & Jarošík 2005). Druhy, vyskytující se v ČR, pochází z klimaticky teplejších oblastí, proto je zde jejich rozšíření omezeno na teplejší oblasti, případně na velká sídla, kde působí efekt městských tepelných ostrovů. U rostlin limitovaných nízkou teplotou hraje velkou roli globální oteplování. Pro střední Evropu je předpokládán nárůst roční průměrné teploty do

roku 2030 o 1-2°C a posun izoterm na sever o 6-7 km/rok. Lze tedy předpokládat, že nepůvodní druhy rostlin se budou i nadále rozšiřovat do míst, kde se doposud neobjevovaly (Mlíkovský, Stýblo 2006).



Obr. č. 10: Rozšíření a četnost nepůvodních druhů ve flóře ČR (%)

Zdroj: Časopis Preslia (Pyšek, Sádlo, Mandák 2002)

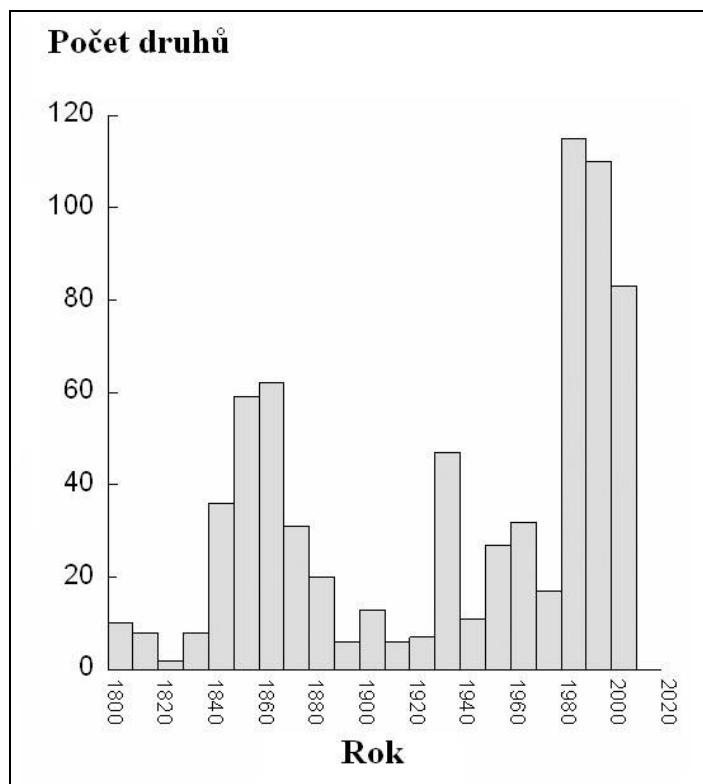
Rozšíření a četnost nepůvodních druhů ve flóře ČR znázorňuje obrázek 10, na kterém můžeme vidět, v jaké míře jsou u nás nepůvodní druhy rozšířeny. Nejvíce rostlin se vyskytuje vzácně tzn., že se ojediněle vyskytuje na celém našem území. Druh, který je místně hojný, se v konkrétní lokalitě objevuje ve větších porostech. A druh, který je označen jako běžný, je přirozenou součástí květeny České republiky. Tyto kategorie jsou nastaveny dle Pyška et. al (2002).

Česká republika je výrazně zastoupena nepůvodními druhy pocházejícími z boreální, subboreální a temperátní oblasti, které jsou introdukovány zejména ze Severní Ameriky. Všechny tyto tři oblasti zasahují do mírného klimatického pásu. Boreální oblast se vyznačuje především jehličnatými lesy (tajga) s velmi malým konkurenčním bojem

o světlo. Do této oblasti spadá i severní Evropa a celá Eurosibiřská podoblast (podoblast Holoarktické fyto geografické oblasti). Pro temperátní oblast jsou typické zejména smíšené listnaté lesy s významným bojem o dostatek světla, proto sem náleží i oblasti středních a nižších nadmořských výšek střední Evropy, kam patří právě i Česká republika. Proto se rostlinným druhům z těchto oblastí u nás tak daří, protože jejich ekologické nároky na prostředí v sekundární oblasti jsou téměř totožné s nároky v té primární. Velké množství nepůvodních druhů rostlin pochází z oblasti jižní Evropy z tzv. Středozemské podoblasti, která náleží do subtropického klimatického pásma, konkrétně do středozemského podnebí. Pro tuto oblast je typická tvrdolistá stále zelená vegetace, macchie a submediteránní lesy. Díky výrazně teplejšímu klimatu se rostliny, které mají původ v této oblasti, uchycují v teplejších nížinných oblastech ČR (např. na jižní Moravě) a vyhledávají zejména slunná stanoviště. Středomořským podnebím se vyznačuje i Kapská podoblast v jižní Africe, a také pobřežní oblast Malé Asie a Středoasijská podoblast. Ze středozemské a středoasijské podoblasti pochází významné kulturní plodiny a i u nás vyhledávají sušší, teplejší, slunná a nížinná stanoviště. Velmi významnou oblastí původu nepůvodních rostlin ČR je i Čínsko-japonská podoblast, ze které k nám bylo introdukováno velké množství invazních druhů, které se v primárním areálu vyskytovaly především v horských oblastech na vlhkých stanovištích. V České republice tyto rostliny invadují téměř celé území v okolí vodních toků bez rozdílů nadmořských výšek (Hájek, Koutecký, Matějů, Hotový 2004/2005).

8. Introdukce evropských druhů

Díky zámořským objevným plavbám a osídlování nového území byly i evropské druhy introdukovány do zbytku světa a staly se součástí flóry jednotlivých kontinentů. Středoevropská flóra patří k většině nepůvodních druhů rostlin Austrálie, Jižní a Severní Ameriky. Tento fakt je způsoben především kolonizací kontinentů. Austrálie byla Brity trvale osídlena v r. 1788 a bylo do ní introdukováno celkem 31 druhů dřevin, 91 druhů keřů, 533 bylinných druhů a 61 druhů trav. Nejstarší úmyslně introdukovanou rostlinou středoevropského původu je líska obecná (*Corylus avellana*), o které jsou původní zmínky z roku 1803. První zmínka o neúmyslně zavlečeném druhu je dokonce z roku 1802, tím druhem je mrkev obecná (*Daucus carota*). Významnou skupinou nepůvodních rostlin jsou trávy pastvin např. kostřava červená (*Festuca rubra*). Většina druhů byla do Austrálie dovezena úmyslně Brity jako okrasná nebo hospodářsky významná rostlina. Některé hospodářsky významné druhy měly vyšší výnos díky ztrátám přirozených škůdců nebo chorob, které nebyly přivezeny s rostlinou a zůstaly v místě původu. Existují dvě hlavní časové vlny introdukce. Jedna je mezi lety 1840-1880 a druhá je od roku 1980 až do současnosti. Rozdíly v časovém průběhu zavlékání středoevropských druhů do Austrálie jsou dány zejména taxonomickou příslušností a růstovou formou a odrážejí průběh imigrace lidí na tento kontinent (Phillips et al. 2010).



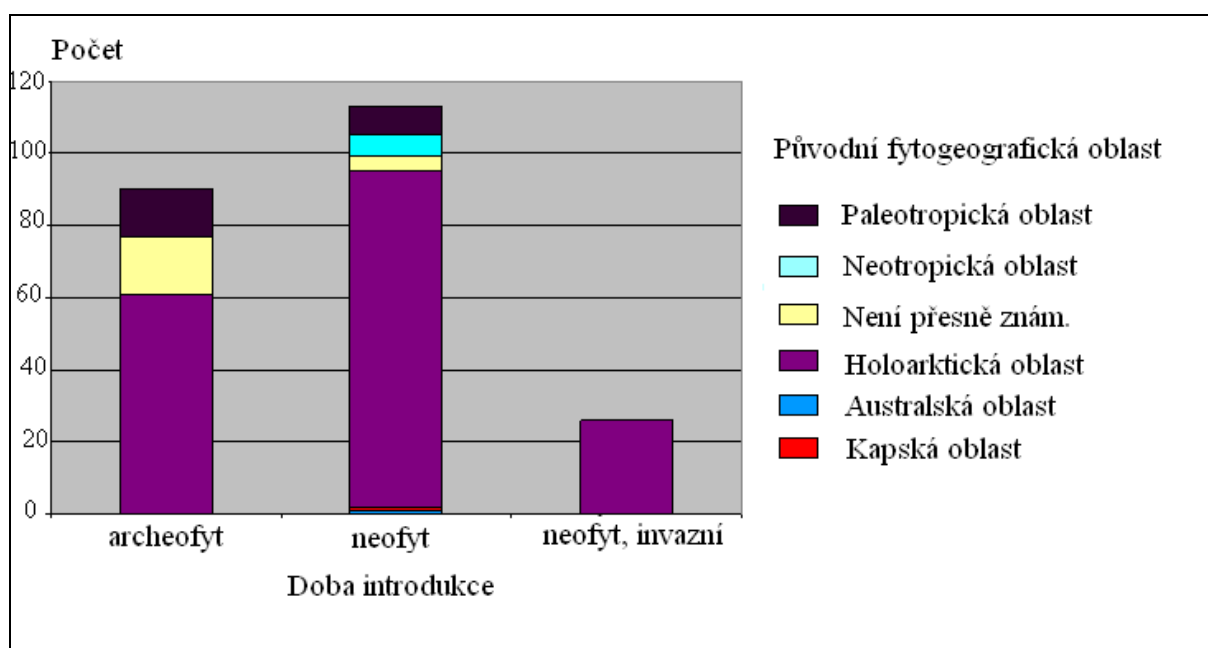
Obr. č. 11: Časové rozdělení introdukce pro všechny původní střeoevropské druhy Austrálie

Zdroj: časopis *Preslia* (Phillips et al. 2010).

Od doby, kdy byla objevena Amerika, byly na tento kontinent nepřetržitě introdukovány rostliny, které se zde běžně nevyskytovaly. Z počátku za to mohli především evropští kolonizátoři, kteří s sebou přinesli zemědělsky významné rostliny. Mezi nejvýznamnější patří např. řepa (*Beta vulgaris*), brukev zelná (*Brassica oleracea*) a její kultivary (květák, brokolice, zelí a kapusta), dále oves (*Avena sativa*), žito (*Secale cereale*) nebo ječmen (*Hordeum vulgare*). Zároveň docházelo i k introdukci druhů trav na pastviny např. kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*), lipnice bahenní (*Poa palustris*) nebo psárka luční (*Alopecurus pratensis*). Postupem času docházelo k větší globalizaci a s ní rostl i pohyb jednotlivých druhů rostlin mezi kontinenty (Mooney and Hobs 2000).

9. Geografický původ nepůvodních druhů v ČR - výsledky

Na základě získaných údajů, dat a informací o nepůvodních druzích vyšších rostlin v ČR a jejich původních fytogeografických oblastech jsem sestavila tabulku č. 7 (viz příloha), která se stala podkladem pro mou práci. Ukazuje jednotlivé druhy, jejich původ, dobu introdukce a popis rostliny. V předešlých kapitolách jsem metodou literární rešerše shrnula tematiku nepůvodních rostlin a díky tomu jsem mohla zpracovat tuto kapitulu výsledků, která by měla shrnout, potvrdit a doplnit předešlá tvrzení. Výsledky jsou pro lepší ilustraci zpracovány i graficky.



Obr. č. 12: Počet nepůvodních druhů dle doby introdukce ve fytogeografických oblastech

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2010), Hendrych (1974), (graf sestaven autorem)

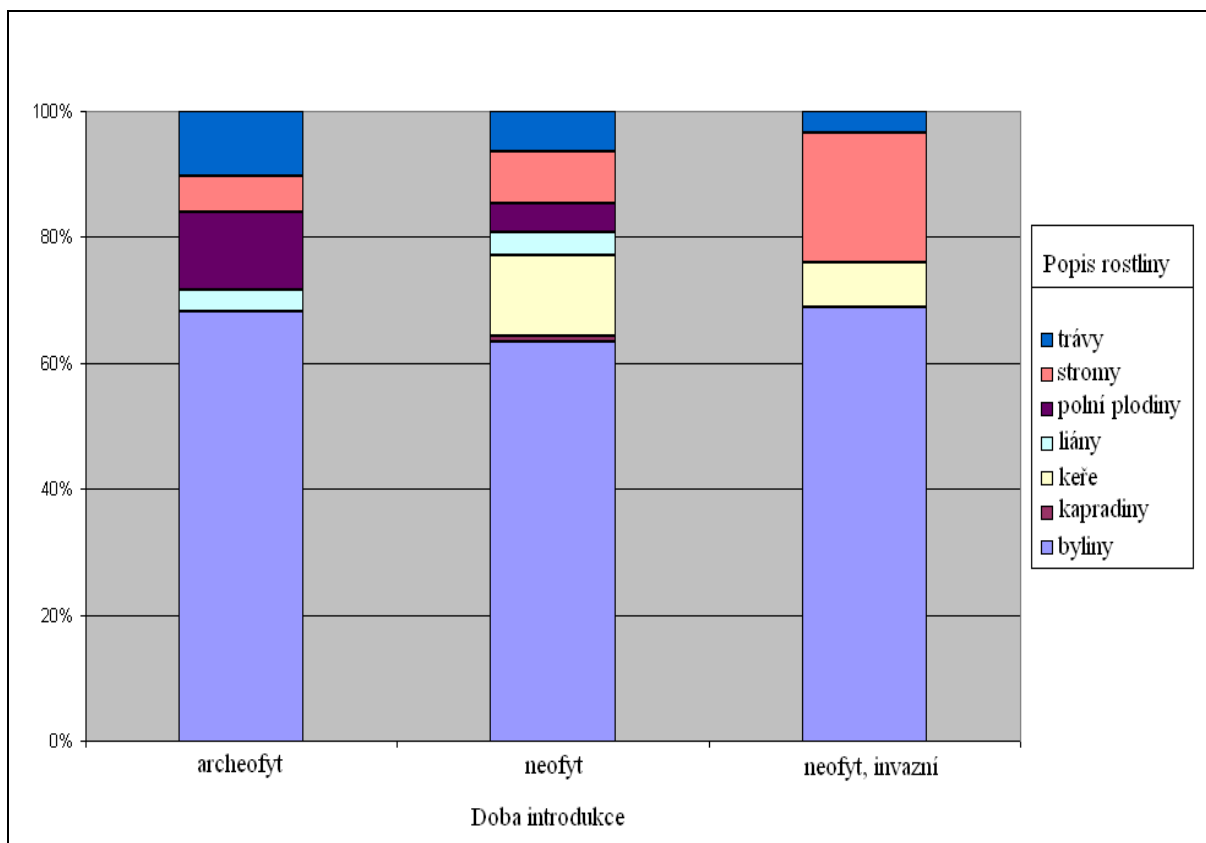
Počet a rozdělení nepůvodních druhů rostlin ČR dle fytogeografických oblastí znázorňuje obrázek č. 12. Z obrázku je patrné, že nejvíce je neofytů (okolo 130 druhů) a většina z nich pochází z Holoarktické oblasti, přičemž všechny invazní druhy neofytů pocházejí z této oblasti. U archeofytů je zajímavé, že buď jsou introdukovány z Holoarktické nebo Paleoarktické oblasti nebo jejich původ není vůbec znám. Z Australské, Kapské nebo Neotropické oblasti pochází jen malá část nepůvodních druhů a to pouze ze skupiny neofytů.

Tabulka č. 1: Počet druhů v jednotlivých fytogeografických oblastech světa

Fytogeografické oblast	Počet druhů
Holoarktická oblast	191
Kapská oblast	1
Neotropická oblast	12
Paleotropická oblast	11
Australská oblast	1
Primární areál není přesně znám.	24
Celkem	240

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2010), Hendrych (1974), (tabulka sestavena autorem)

Přehled nepůvodních druhů rostlin dle fytogeografických oblastí ukazuje tabulka č.1. Bohužel u 24 druhů není fytogeografický původ přesně znám, proto je nelze zařadit do žádné ze jmenovaných oblastí. Z tabulky je jasné vidět, že většina nepůvodních druhů ČR pochází z Holoarktické oblasti, což je oblast zabírající téměř celou severní polokouli. Z Neotropické oblasti pochází 13 druhů, které měly svůj primární areál většinou v oblasti And, a proto se jim díky podobnějšímu klimatu začalo dařit i u nás. Z Australské a Kapské oblasti pochází pouze dva rostlinné druhy, oba dva sem byly zavlečeny náhodně. Z Australské oblasti byla introdukována bylina, merlík trpasličí (*Chenopodium pumilio*), která se v primárním areálu vyskytuje v aridních biotopech a proto u nás osidluje především ruderalní, městská a teplá stanoviště. V Kapské oblasti má původ starček úzkolistý (*Senecio inaequidens*), který v původní oblasti vyhledává skalnaté oblasti, ale v ČR osidluje pouze synantropní stanoviště. Z Paleotropické oblasti k nám bylo introdukováno 11 druhů a téměř všechny jsou dnes našimi invazními rostlinami.



Obr. č. 13: Poměr nepůvodních rostlin dle doby introdukce (%)

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2010), (graf sestaven autorem)

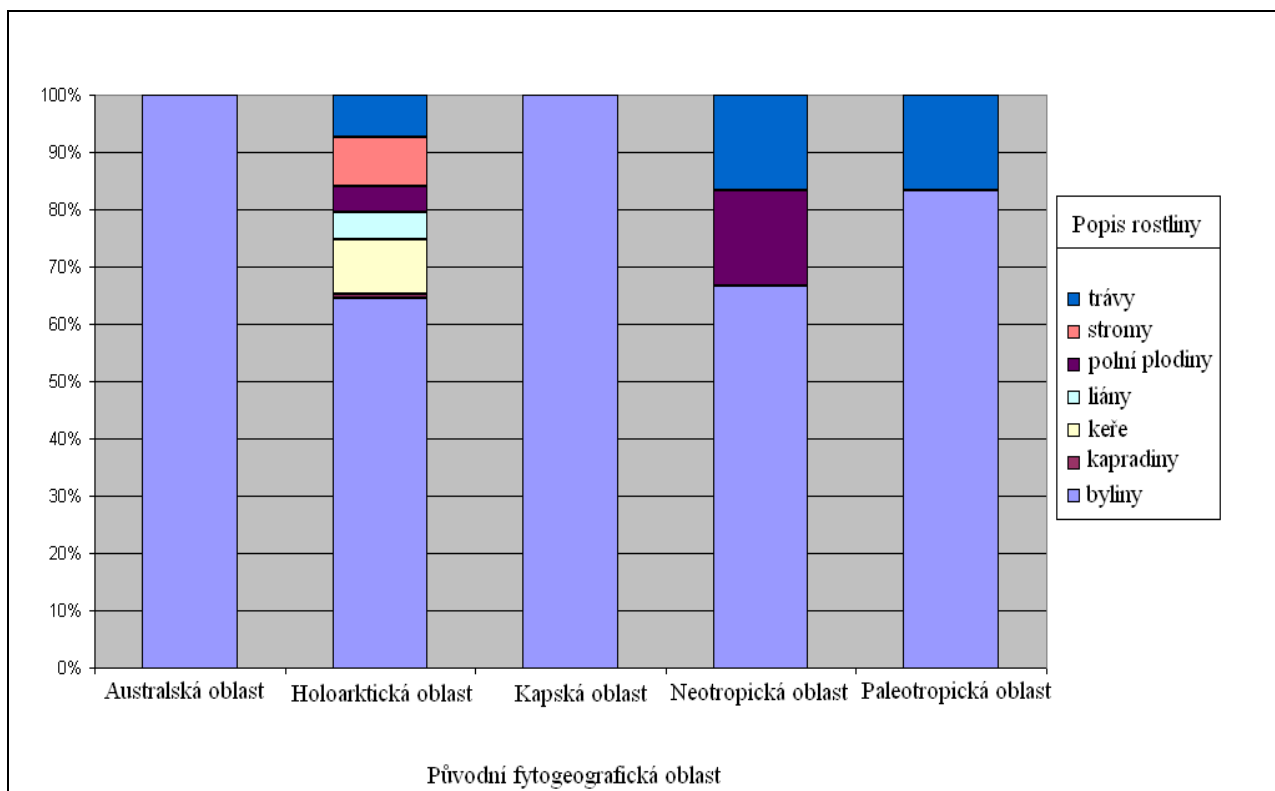
Poměr nepůvodních rostlin je dobře patrný z obrázku č. 13. U všech skupin mají největší poměr zastoupení byliny, je to dané jejich schopností snadno se rozmnožovat a snadněji se uchytit, např. na poničených stanovištích. Tato schopnost se vyskytuje právě u bylin, které mají schopnost vegetativního rozmnožování. Je to druh nepohlavního rozmnožování, který se u rostlin vyznačuje především dělením trsů nebo oddenků. U archeofytů mají velké procentuální zastoupení polní plodiny, které se k nám začaly dostávat již od neolitické revoluce. Ve skupině neofytů mají důležité zastoupení keře a to proto, že několik významných zástupců např. mahónie cesmínolistá (*Mahonia aquifolium*), janovec metlatý (*Sarothamnus scoparius*) nebo kustovnice cizí (*Lycium barbarum*) patří do skupiny invazních rostlin. Dle grafu je patrné, že žádný nepůvodní keř nepatří mezi archeofyty, a tudíž se zde do r. 1492 neobjevovaly. Mezi invazními neofyty je svým procentuálním poměrem výrazná skupina stromů, je to způsobeno faktem, že všechny invazní stromy sem byly dovezeny do zahrad jako okrasné druhy a přispění člověka je mnohem výraznější než u bylin.

Tabulka č. 2: Počet nepůvodních rostlin dle doby introdukce

Popis rostliny	archeofyty	neofyty	neofyty, invazní	celkový součet
Byliny	63	69	20	152
kapradiny		1		1
Keře		14	2	16
Liány	5	6		11
polní plodiny	11	5		16
Stromy	9	12	6	27
Trávy	9	7	2	17
celkový součet	91	104	30	240

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2010), (tabulka sestavena autorem)

V tabulce č. 2 jsou uvedeny konkrétní počty bylin, keřů, lián, polních plodin, stromů, trav a kapradiny dle doby jejich introdukce. Kapradina je zde uvedena, protože se jedná o velmi významný druh, pérovník pštrosí (*Matteucia struthiopteris*), který pochází ze Severní Ameriky a v současné době patří mezi ohrožené druhy naší květeny. V kategorii lián dominuje především réva vinná (*Vitis vinifera*), důležitá svým hospodářským významem a rostliny z čeledi svlačcovitých, které jsou běžné na našich synantropních stanovištích.



Obr. č. 14: Poměr nepůvodních rostlin v původních fytogeografických oblastech světa

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2010), Hendrych (1974), (graf sestaven autorem)

Z obrázku č. 14 je názorně vidět, jaký poměr nepůvodních rostlin pochází z konkrétních fytogeografických oblastí. Pouze Holoarktická oblast má ve svém poměru všechny kategorie rostlin, je to dáno její velikostí a nejvyšším počtem nepůvodních druhů rostlin ČR, které z ní pocházejí. Z Neotropické oblasti k nám byly introdukovány pouze trávy, polní plodiny a byliny. Všechny polní plodiny mající původ v Neotropické oblasti k nám byly zavlečeny úmyslně a došlo k jejich zkulturnění. V Australské a Kapské oblasti mají původ jen dva, již zmíněné druhy bylin, které k nám byly zavlečeny náhodně.

Tabulka č. 3: Počet nepůvodních rostlin ve fytogeografických oblastech světa

Fytogeografická oblast	byliny	kapradiny	keře	líány	polní plodiny	stromy	trávy	celkem
Holoarktická oblast	127	1	16	11	8	18	14	195
Australská oblast	1							1
Kapská oblast	1							1
Neotropická oblast	3				4		1	8
Paleotropická oblast	8						3	11
Neznámá oblast	15				4	4	1	24
Celkem	152	1	16	11	16	27	17	240

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2010), Hendrych (1974), (tabulka sestavena autorem)

V tabulce č. 3 jsou uvedeny konkrétní počty nepůvodních druhů rostlin, kolik jich přesně pochází z jednotlivých fytogeografických oblastí světa. I zde je přesně vidět nepoměr mezi jednotlivými oblastmi s obrovskou převahou Holoarktické a zároveň je patrné, že nejvíce bylo introdukováno bylin.

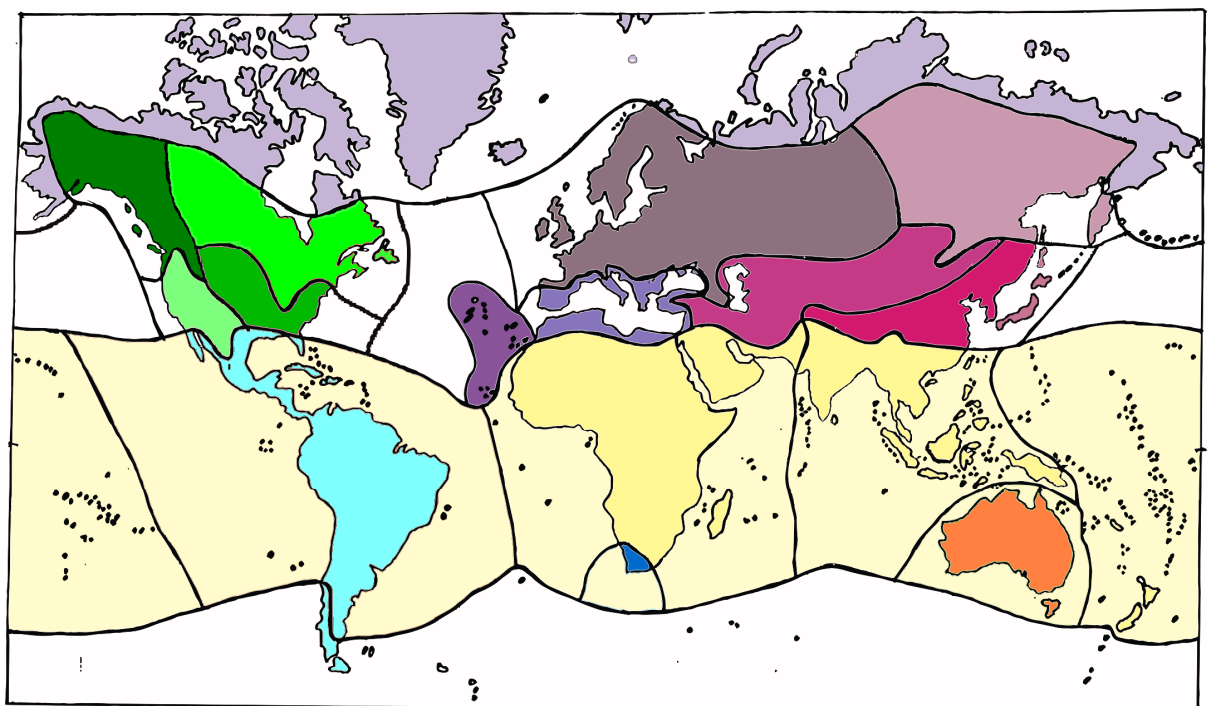
Tabulka č. 4: Původní areál druhů introdukovaných do ČR

Světadíl	Australská oblast	Holoarktická oblast	Kapská oblast	Neotropická oblast	Paleotropická oblast	Celkový součet
Austrálie	1					1
Evropa		85				85
Jihovýchodní Asie					11	11
Afrika		8	1			9
Jižní Amerika				10		10
Severní Amerika		45				45
Střední Amerika				2		2
Východní Asie		15				15
Západní Asie		38				38
Celkový součet	1	191	1	12	11	217

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2010), Hendrych (1974), (tabulka sestavena autorem)

V tabulce č. 4 můžeme vidět, původ nepůvodních druhů rostlin z jednotlivých kontinentů. Nejvíce rostlin pochází z Evropy, konkrétně z oblasti Středozevního moře. Rostliny z této oblasti byly často úmyslně introdukovány člověkem, zejména kvůli jejich hospodářskému využití a navíc měly minimální geografickou bariéru. Velké množství

rostlin má svůj původ v Severní Americe, k jejich dobrému uchycení došlo především díky podobným ekologickým nárokům jednotlivých druhů. V západní Asii, centru kulturních plodin, má původ velmi významný počet druhů, téměř všechny ekonomicky a hospodářsky významné plodiny. Bohužel u většiny druhů není možné lokalizovat přesnou oblast původu, obvykle se jedná i o několik podoblastí květenné říše. U několika rostlin ale jejich přesný původ určit lze. Mezi tyto rostliny patří např. lilek brambor (*Solanum tuberosum*), který pochází z horských oblastí Peru nebo kukuřice setá (*Zea mays*) s primárním areálem v Mexiku. Velmi dobře je prozkoumán původ především invazních druhů rostlin např. bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) je původem z Kavkazu, křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) je původem z Japonských ostrovů, křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*) původem z ostrova Sachalin, nebo turanka kanadská (*Conyza canadensis*), která k nám byla introdukována ze severní části USA a jižní Kanady. V tabulce není uvedeno 24 nepůvodních druhů rostlin, protože jejich původ nelze lokalizovat.



Oblasti:	Počty druhů:
Holoarktická oblast	(viz podoblasti)
Neotropická oblast	12
Paleotropická oblast	11
Kapská oblast	1
Australská oblast	1

Podoblasti:

Arktická	0
Eurosibiřská	16
Východosibiřská	5
Středozeemská	84
Makaronéská	0
Středoasijská	71
Čínsko-japonská	22

Atlantská severní	44
Pacifická severní	41
Atlantská jižní	41
Pacifická jižní	42

Obr. č. 15: Fytogeografické členění světa (dle R Hendricha 1974)

Z obrázku č. 15 je dobře patrné fytogeografické členění světa na jednotlivé rostlinné říše, u kterých jsou uvedeny konkrétní počty nepůvodních druhů ČR. Holoarktická oblast je díky své velikosti a nejvyššímu počtu introdukovaných rostlin rozdělena i na podoblasti, u kterých jsou také uvedeny přesné hodnoty, a je tak přehledně vidět, odkud pochází nejvíce druhů tzn. z Holoarktické oblasti, Středozezemské a Středoasijské podoblasti.

Tabulka č. 5: Počet druhů na primárních stanovištích

Primární stanoviště	počet druhů
vlhká stanoviště	43
horská stanoviště	18
disturbovaná stanoviště	6
lesní stanoviště	21
synantropní stanoviště	19
stanoviště v polních kulturách	46
ruderální stanoviště	33
Teplejší stanoviště	30
neznámé stanoviště	24
Celkem	240

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2006), (tabulka sestavena autorem)

Tabulka č. 6: Počet druhů na sekundárním stanovišti

Primární stanoviště	počet druhů
vlhká stanoviště	31
horská stanoviště	5
disturbovaná stanoviště	20
lesní stanoviště	26
synantropní stanoviště	46
stanoviště v polních kulturách	31
ruderální stanoviště	50
Teplejší stanoviště	7
neznámé stanoviště	24
Celkem	240

Zdroj: Mlíkovský, Stýblo (2006), (tabulka sestavena autorem)

Obě tyto tabulky ukazují počty druhů na jednotlivých stanovištích, při jejichž porovnání je vidět poměr, jak se změnil ekologické nároky nepůvodních rostlin v sekundárním areálu. Z tabulky č. 5 je patrné, že v původním areálu se nejvíce rostlin vyskytovalo na vlhkých stanovištích a v polních kulturách tzn., že nejen jako kulturní rostliny na polích, ale i jako plevelné druhy v porostech těchto plodin. Významný počet rostlin pochází z rudérálních stanovišť, jsou to místa, vytvořená nebo výrazně ovlivněná člověkem např. železniční násypy, okraje železničních tratí a cest. Díky husté infrastruktuře v ČR dochází k tomu, že v sekundárním areálu se na rudérálních stanovištích uchycuje velké množství nepůvodních rostlin (viz. tabulka č. 6). V primárním areálu jsou významná teplejší stanoviště např. stepi nebo polopouště, v našich podmínkách se počty na tomto stanovišti výrazně mění. Většina druhů pocházejících z teplých oblastí se u nás uchytila na synantropních stanovištích. Jsou to taková stanoviště, která jsou v blízkosti lidských sídel např. městské tepelné ostrovy, a právě proto se velké množství rostlin, které má původ v teplých oblastech, uchytilo právě zde. Dle tabulky č. 6 zaznamenala významný nárůst v sekundárním areálu i disturbovaná stanoviště. Stanoviště výrazně poničená člověkem odkud vymizela původní vegetace a došlo právě k sukcesi nepůvodními r-strategy, stejně jako je tomu na rudérálních stanovištích (např. rostliny z čeledi merlíkovitých). Velmi vyrovnaná zůstala lesní stanoviště, je to dané tím, že rostliny pocházející z lesů jsou především fanerofyty s úzkou ekologickou valencí, které vyhledávají téměř identické stanoviště např. jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) nebo kaštanovník jedlý (*Castanea sativa*). Výrazný pokles oproti primárnímu areálu zaznamenala horská stanoviště. Rostliny, které jsou v primárním areálu vázány na horská stanoviště např. lilek brambor (*Solanum tuberosum*) jsou zároveň vázány na mírné, chladnější klima a to lze najít v Neotropické oblasti ve vyšších nadmořských výškách. Díky tomu, že celá Česká republika leží v mírném klimatickém pásu není důvod aby se tyto rostliny introdukovaly pouze na horská stanoviště, ale uchytily se i v nižších nadmořských výškách, zejména v pahorkatinách. K mírnému poklesu v porovnání s primárním areálem došlo i na vlhkých stanovištích. Tento jev je důsledkem nárůstu v synantropních, rudérálních a disturbovaných stanovištích, které způsobuje především mobilita a rychlost rozmnožování r- strategů.

10. Diskuse

Z výsledných grafů a tabulek, sestavených na základě odborných dat a informací, je vidět několik hlavních závěrů. Většina z nich se shoduje s literaturou, která byla k tomuto tématu zpracována. V této práci jsem zodpovídala především otázku geografického původu nepůvodních rostlin, tzn. jaká byla jejich původní fytogeografická oblast, než byly introdukovány, dále jsem se zaměřila na konkrétní počty nepůvodních druhů a porovnávala je např. s Pyškem (2002), který uvádí, stejně tak jako Mlíkovský a Stýblo (2006), že nejvíce nepůvodní flóry ČR pochází z ostatních částí Evropy a Severní Ameriky.

Po sestavení seznamu nepůvodních druhů dle knihy Mlíkovského a Stýbla (2006) (Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky) a přiřazení ke každému druhu fytogeografickou oblast dle Hendrycha (1984), jsem mohla zhotovit jasné výsledky a uvést přesné počty druhů k náležité květenné říši. V této části je výsledek jednoznačný a shoduje se s Pyškem (2002) i Mlíkovským a Stýblem (2006). Díky přiřazení oblastí květenné říše je patrné, že nejvíce nepůvodních druhů pochází z Holoarktické oblasti, je to dané podobnými klimatickými nároky a rozlohou. Holoarktická oblast zabírá celou severní polokouli, jak uvádí Hendrych (1984). Proto zjištění, že z této oblasti pochází 191 nepůvodních druhů, není nijak zarážející a je velmi obecné. Tyto přesné hodnoty ale popisují skutečnost, že z jižní polokoule (Neotropická, Paleotropická, Australská, Kapská oblast) k nám bylo introdukováno pouze 25 rostlinných druhů a u 24 druhů není jejich původ vůbec znám. Dále jsem se na původní oblasti zaměřila tak, aby byl vidět počet druhů dle doby jejich introdukce. To znamená, že jsem ke každé rostlině určila, zda jde o archeofyt, nebo neofyt. Pro toto dělení je podle Pyška (2008) základní historický mezník rok 1492, tedy objevení Ameriky. Já jsem ještě připojila kategorii invazní neofyt, aby čtenář jednodušeji tuto problematickou skupinu našel ve výsledcích, pokud by se zajímal pouze o invazní rostliny. Díky rozdělení dle doby introdukce je zřejmé, že nejvíce je neofytů, z nichž většina pochází z Holoarktické oblasti. Výsadou skupiny je to, že z Neotropické oblasti byly introdukovány pouze neofyty, díky rozvoji mořeplavby a počátku světové globalizace. Řadíme do nich i všechny invazní rostliny. Tato situace je popsána na prvním grafu.

Další kategorií, kterou jsem připojila, byl popis druhu nepůvodních rostlin (byliny, keře, stromy, liány, plodiny, kapradina, trávy). Sestavila jsem tabulky, které uvádí přesné

počty rostlin a jejich původ, který jsem zároveň porovnávala s fytogeografickými oblastmi uváděnými Hendrychem (1984), ale zároveň i počty dle doby jejich introdukce. Z tabulek je na první pohled patrné, že největší a nejvýznamnější zastoupení mají byliny. K oběma tabulkám jsou připojeny grafy, na kterých jsou tyto počty zobrazeny názorně pomocí poměru tak, aby se čtenář mohl lépe vizuálně orientovat a výsledky byly na první pohled jasné.

V tabulce č. 4 je popsáno, kolik nepůvodních druhů pochází z jednotlivých kontinentů a zároveň do jaké fytogeografické oblasti kontinenty náleží. Pomocí rozdělení na jednotlivé kontinenty došlo i k pomyslnému rozdělení oblastí květenné říše. Zejména Holoarktická oblast byla rozdělena, a my tak můžeme vidět přesnější původ nepůvodních druhů rostlin ČR. Ještě názorněji je toto rozdělení vidět na obrázku č. 15, kde je Holoarktická oblast rozdělena i na jednotlivé podoblasti, ke kterým je přiřazen konkrétní počet nepůvodních rostlin.

Při srovnávání ekologických nároků, které u každé rostliny uvádí Mlíkovský a Stýblo (2006), jsem utvořila devět kategorií a nepůvodní rostliny dle jejich nároků do nich přiřadila. Na základě těchto výsledků jsem sestavila tabulku pro primární a sekundární areál, které jsem následně mezi sebou porovnávala, a okomentovala, jak se na jednotlivých stanovištích změnily počty nepůvodních druhů rostlin a proč k tomu došlo.

11. Aplikace tématu do geografického vzdělávání

Geografie (zeměpis) spadá v Rámcově vzdělávacím programu pro gymnázia do dvou kategorií. První oblast je Člověk a příroda, kam ho řadíme díky fyzicko-geografickým tématům. Druhou částí je Člověk a společnost, kam náleží jeho socioekonomická část. Při aplikaci odborného tématu do geografického vzdělávání je důležité, abychom byli schopni určit zařazení tématu a výchovně vzdělávací cíle. Téma geografického původu nepůvodních druhů rostlin nejvíce spadá do **Environmentální výchovy** a **Ekologie**. Hlavní funkcí tohoto tématu je, aby žák získal povědomí o životním prostředí, globálních změnách a trvalé udržitelnosti. Aby se dokázal nad environmentální problematikou samostatně zamyslet a uvědomit si její význam, zároveň si žáci budou schopni propojit toto téma s historií, s významem zámořských objevných plaveb a s kolonizací nových kontinentů.

Téma nepůvodních rostlin a jejich původu je ve výuce velmi důležité. Žák se nejen dozví o původu a významu nepůvodních rostlin, ale zároveň se učí ekologii, pozná nároky na prostředí a především se dozvídá o nebezpečí invazních druhů. Invazní druhy jsou dnes velmi aktuálním globálním problémem, protože především negativně ovlivňují světovou biodiverzitu. Je velmi důležité, aby žáci o těchto globálních negativních jevech měli povědomí a dokázali o nich přemýšlet. Zároveň by ale nemělo zaznít jen téma o invazních rostlinách a jejich nepříznivých vlivech, ale žáci by měli být schopni hovořit především o ekonomickém a hospodářském významu nepůvodních rostlin. Na střední škole by toto téma mělo být probíráno v zeměpise v rámci biogeografie, ale často bývá přesunuto do ekologie, kde nebývá vůbec probráno, protože středoškolské učebnice ekologie (např. Ekologie a ochrana životního prostředí, nakladatelství Fortuna, 2005 nebo Základy ekologie a ochrany životního prostředí, Informatorium, 2004) se o nepůvodních druzích rostlin vůbec nezmiňují. Dokonce se nezmiňují ani o nebezpečí invazních druhů.

Při zpracovávání jakéhokoli tématu k výuce je důležité stanovit si a sestavit výukové cíle. Téma geografického původu nepůvodních druhů vyšších rostlin je zahrnuto do několika průřezových témat, a proto naplňuje tyto **vzdělávací cíle**.

- Vede k porozumění vztahu mezi člověkem a přírodou,
- podmiňuje k zájmu o důsledky lidské činnosti na globální rozmístění a šíření flóry,
- vede žáky k přemýšlení o globalizaci flóry.

Tyto vzdělávací cíle jsou na základě Bloomovy taxonomie cílů vzdělávání přeformulovány v tzv. **očekávané výstupy** žáků.

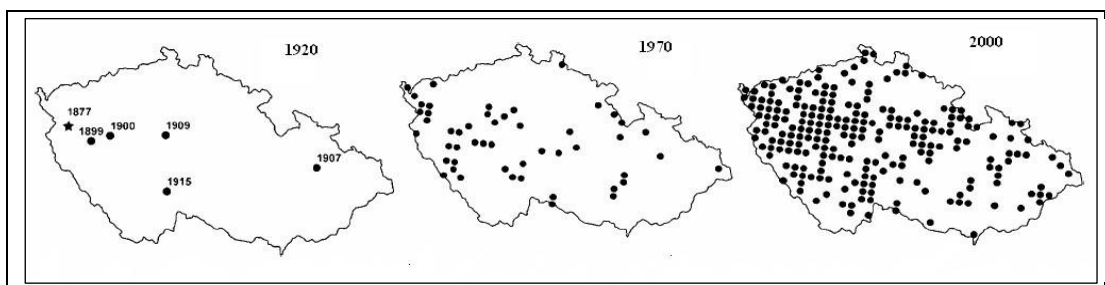
- žáci zhodnotí vývoj výskytu a šíření bolševníku velkolepého na základě údajů z mapy,
- žáci na základě čtení z grafu s porozuměním posoudí správnost výroků,
- žáci zhodnotí důsledky šíření invazních druhů rostlin, jejich ekologické dopady na prostředí,
- žáci porovnají a zhodnotí ekologické nároky nepůvodních druhů rostlin ČR v jejich primárním a sekundárním areálu,
- žáci aplikují odborné informace o původu ekonomicky a hospodářsky významných rostlin do mapy

Tento pracovní list by měl být zadán jako samostatná práce až po výkladu tématu v příslušné vyučovací hodině. Měl by být vypracován na základě vlastních poznámek z hodiny, učebnic a příslušných mediálních zdrojů. V rámci využívání medií (internetu) se žáci naučí používat a rozlišovat různé informační zdroje. Díky tomu vznikne i propojení s mediální výchovou žáků, která by v dnešní době měla být ve školách nedílnou součástí výuky.

11. 1. Pracovní list

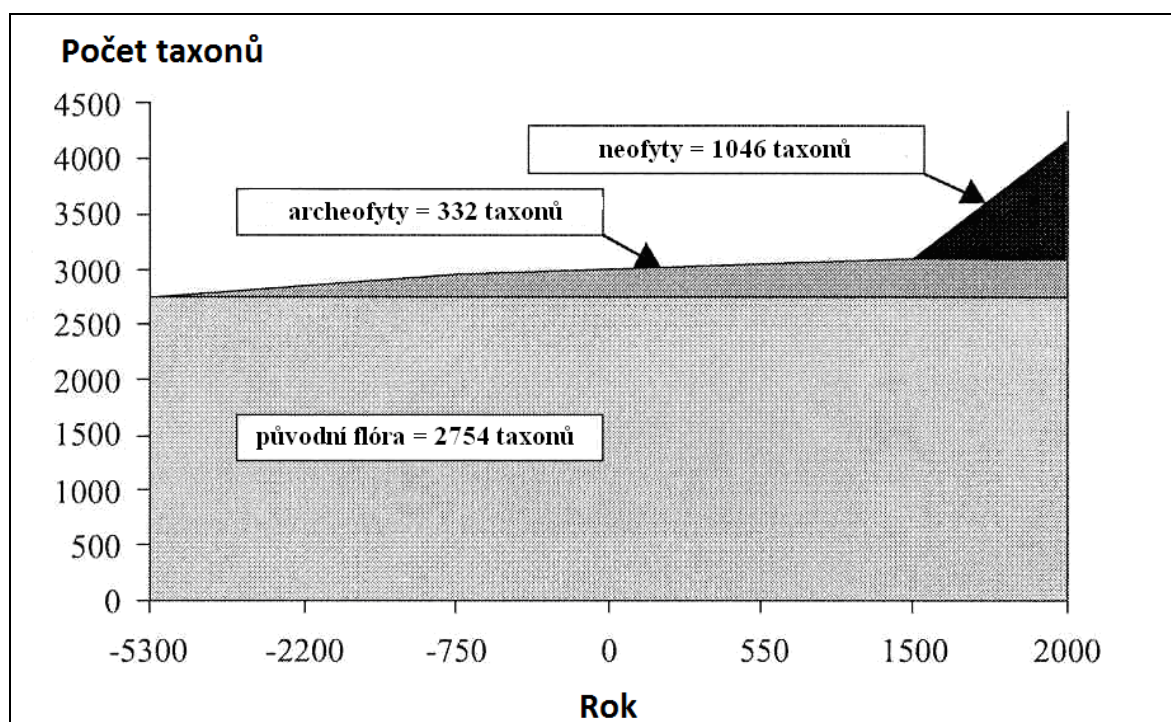
Úloha č. 1

Z mapy rekonstrukce šíření bolševníku velkolepého v ČR zhodnot'te vývoj šíření: od kdy, ze kterých krajů došlo k rozšiřování, ve kterých oblastech je největší hustota porostu a odůvodněte.



Úloha č. 2

Rozhodněte dle grafu, která tvrzení jsou pravdivá a která jsou nepravdivá (na ose x jsou uvedeny roky a na ose y počty taxonů).



- | | |
|---|-----|
| a) Archeofyty byly introdukovány po celou dobu, již od neolitické revoluce. | A/N |
| b) U archeofytů a neofytů docházelo ke stejnému tempu nárůstu druhů. | A/N |
| c) Archeofyty byly do ČR introdukovány po objevení Ameriky. | A/N |
| d) V roce 2000 je poměr archeofytů a neofytů 1 : 3. | A/N |

Úloha č. 3

Představte si, že jste správce přírodní rezervace, kde se začaly nekontrolovatelně šířit některé druhy invazních rostlin. Sepište minimálně 5 důvodů, proč vynaložit finanční prostředky zrovna na boj proti invazním rostlinám. V bodech popište dopady na prostředí.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

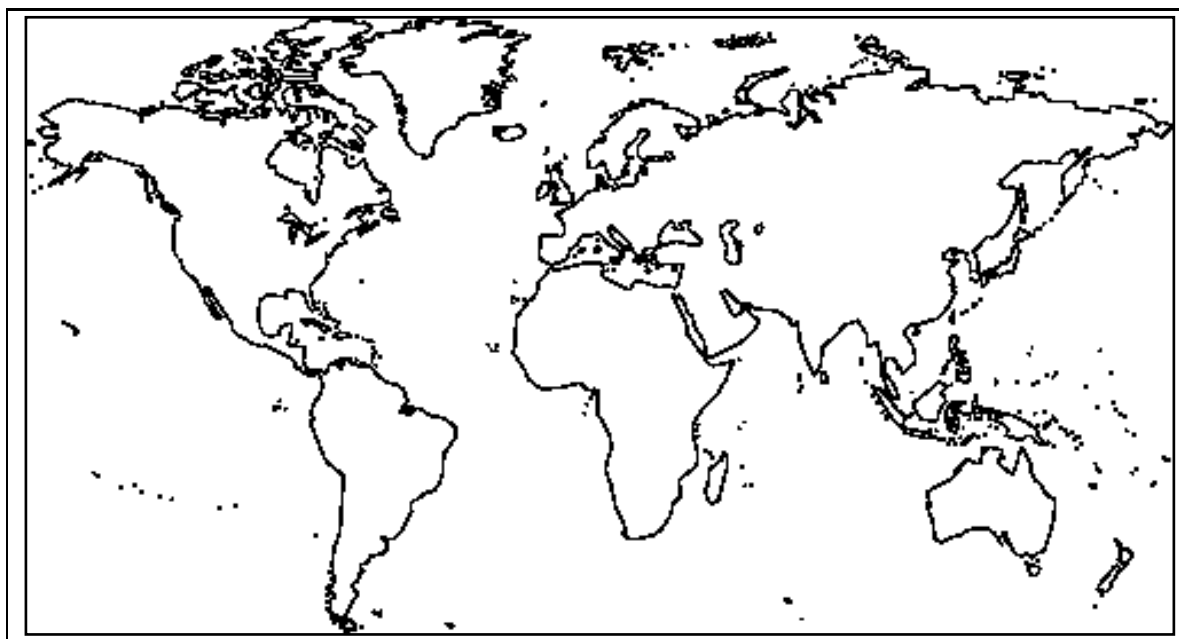
Úloha č. 4:

Doplňte do textu údaje o klimatu, vlhkosti, typu vegetace, druhu infrastruktury a nadmořské výšce.

Česká republika je k invazím nepůvodních druhů velmi náchylná, je to dané hustotou , a sítě. Proto se tyto druhy vyskytují více v než v nadmořských výškách. Většina archeofytů pochází z oblastí s aridním klimatem a s malým podílem vegetace. Proto v novém území vyhledávají stanoviště. Naproti tomu velká část našich neofytů pochází z biomu Severní Ameriky a Asie. Proto jsou lépe přizpůsobeny , stanovištím.

Úloha č. 5:

Zakreslete do mapy primární areál a přiřad'te k němu ekonomicky a hospodářsky významný druh rostliny. (lilek brambor, kukuřice setá, pšenice setá, špenát setý, jahoda indická, pohanka obecná)



11. 2. Autorské řešení pracovního listu

Úloha č. 1: řešení

Poprvé se k nám bolševník velkolepý dostal v roce 1877 do karlovarského kraje, odkud se rozšířil do plzeňského, moravsko-slezského, středočeského a také do jihočeského. V roce 1970 dochází k pozvolnému šíření podél vodních toků (Morava, soutok Berounky, Vltava). V roce 2000 velký nárůst šíření v Polabí, ale největší hustota porostu v původních oblastech první introdukce na naše území.

V úloze č. 1 žáci využívají regionálních a fyzicko-geografických znalostí ČR ke zhodnocení vývoje šíření invazního druhu rostliny.

Úloha č. 2: řešení

- | | |
|--|------------|
| <i>a) Archeofyty se introdukovaly po celou dobu, již od neolitické revoluce.</i> | ANO |
| <i>b) U archeofytů a neofytů docházelo ke stejnému tempu nárůstu druhů.</i> | NE |
| <i>c) Archeofyty se začaly introdukovat po objevení Ameriky.</i> | NE |
| <i>d) V roce 2000 je poměr archeofytů a neofytů 1 : 3.</i> | ANO |

V úloze č. 2 je velice důležité, aby žáci dokázali číst z grafu s porozuměním. V dnešní době je tato dovednost velice potřebná a vede k vyřešení mnohých praktických, každodenních graficky ztvárněných dat.

Úloha č. 3: řešení

- 1) vytlačování původních druhů z jejich stanovišť*
- 2) zvýšený odběr podzemní vody invazními druhy*
- 3) nedostatek živin v půdě*
- 4) zužování vodních koryt díky sedimentaci*
- 5) přímé nebezpečí pro člověka (fotodermatida po bolševníku)*
- 6) snadné rozmnožování*
- 7) zastíňování původní vegetace díky vyššímu vzrůstu*
- 8) celkové změny vodního režimu*

9) *jedovaté látky v půdě*

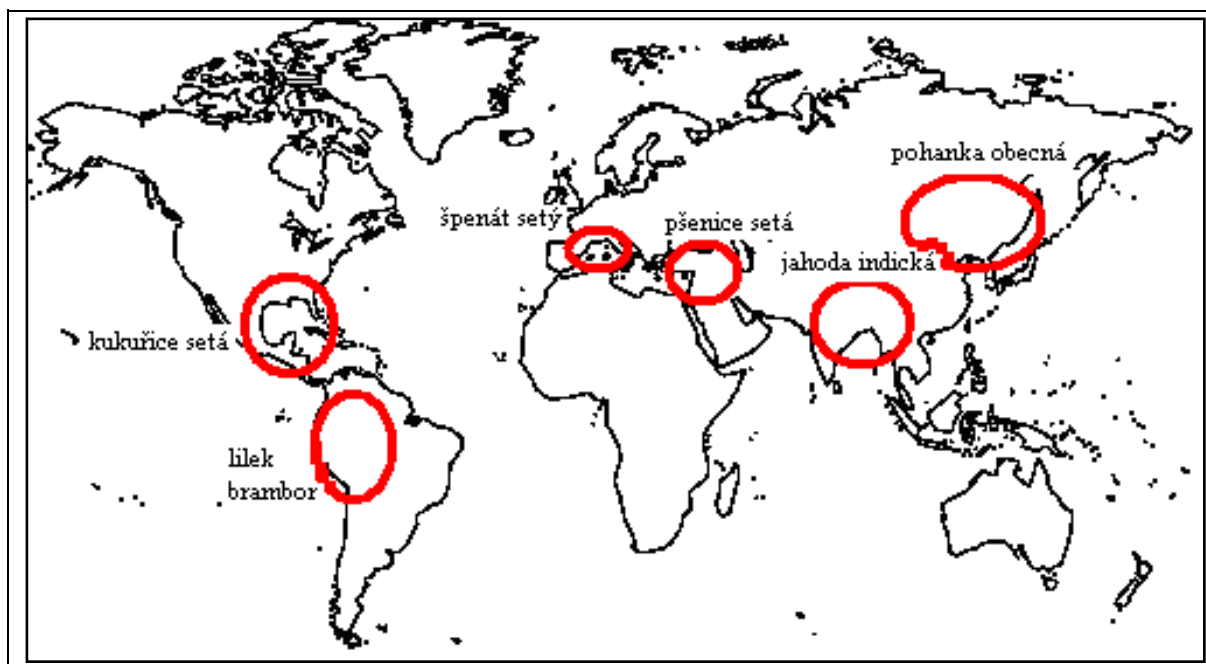
V úloze č. 3, kdy se žák vcítí do určité role, se učí hodnotit dopady lidské činnosti na biodiverzitu a vývoj prostředí v budoucnu. Žák musí znát informace o negativních důsledcích invazních druhů rostlin.

Úloha č. 4: řešení

Česká republika je k invazím nepůvodních druhů velmi náchylná, je to dáno hustotou říční, železniční a silniční sítě. Proto se tyto druhy vyskytují více v nižších než ve vyšších nadmořských výškách. Většina archeofytů pochází z oblastí s aridním klimatem a s malým podílem lesní vegetace. Proto v novém území vyhledávají sušší stanoviště. Naproti tomu velká část našich neofytů pochází z biomu opadavých listnatých lesů Severní Ameriky a Asie. Proto jsou lépe přizpůsobeny vlhkým, lesním stanovištím.

V úloze č. 4 musí mít žáci znalosti především o klimatických podmínkách a učí se doplňování do kontextu vět.

Úloha č. 5: řešení



V úloze č. 5 žáci potřebují znalost regionální geografie světa a zároveň se učí praktické všeobecné dovednosti, odkud známé ekonomicky a hospodářsky významné rostliny pocházejí.

12. Závěr

Geografický původ nepůvodních vyšších druhů rostlin ČR je velmi aktuální problematika dotýkající se ohrožení biodiverzity, i proto by toto téma mělo být mnohem více zařazeno do výuky. V současné době se problematika nepůvodních druhů rostlin a jejich negativních dopadů neobjevuje téměř vůbec. V této práci jsem se pokusila učitele i čtenáře podnítit k zájmu o nepůvodní druhy rostlin i díky sestavení pracovního listu.

V úvodu své práce jsem nejprve popsala a vysvětlila základní terminologii a poté jsem pomocí literární rešerše odborné literatury zpracovala téma do jednotlivých kapitol. Každá z kapitol se zabývá jinou problematikou nepůvodních rostlin.

Nepůvodní druhy rostlin ovlivňují složení flóry ČR. Od doby, kdy začalo docházet k introdukci, se česká flóra velmi změnila. Došlo k navýšení o velké množství taxonů, ale zároveň k vytlačování a úplnému vymizení některých druhů. Tím byly způsobeny nevratné změny ekosystému a snižování biodiverzity. Většinu negativních jevů způsobují invazní rostliny, které jsem popsala v šesté kapitole a snažila se upozornit na jejich nebezpečí. Některé skupiny nepůvodních rostlin jsou pro nás velice důležité, jsou to téměř všechny ekonomicky a hospodářsky významné plodiny, veškeré jejich kultivary jsou dnes pěstovány pro zemědělské účely. Ve výsledcích jsem popsala přesné počty druhů pocházejících z jednotlivých fytogeografických oblastí světa. Veškeré své výsledky jsem zpracovala i graficky.

V druhé části práce jsem se věnovala především sestavení pracovního listu pro vyšší stupeň gymnázia. Na základě zpracovaného tématu jsem se snažila vytvořit i jednotlivé úlohy. Každá úloha se zaměřuje částečně na jinou problematiku tak, aby cvičení byla různorodá a žáky co nejvíce rozvíjela a snažila se probudit jejich zájem o zvolenou problematiku. U všech úloh je popsáno, co konkrétně u žáků rozvíjí, co je učí a co by k ní měli znát. Pracovní list se věnuje celé problematice nepůvodních rostlin nejen invazním rostlinám. Díky tomu jsou zde propojeny historické znalosti objevných námořních plaveb a kolonizace nových světů, znalosti ekonomicky a hospodářsky významných plodin a znalosti invazních druhů rostlin, jejich ekologie a negativní dopady pro jednotlivé ekosystémy.

13. Seznam použité literatury

- BECKER, T., DIETZ, H., BILLETER, R., BUSCHMANN, H., EDWARDS, P. J. (2005): Altitudinal distribution of alien plant species in the Swiss Alps.- *Persp. Pl. Ecol. Evol. Syst.* 7, s. 173-183.
- BRANIŠ, M. (2004). *Základy ekologie a ochrany životního prostředí*. Praha, Informatorium, 203 s.
- BROOKS, M. et al. (2004): Effects of Invasive Alien Plantson Fire Regimes. *BioScience*. Vol. 54 No. 7, s. 677-688.
- di CASTRI, F. (1989): History of biological invasions with speciál emphasis on the Old World. In: Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M., Williamson M. [eds.], *Biological invasions: a global perspektive*, John Wiley and Sons, Chichester, s. 1-30.
- ELIAŠ, P. (2001a): Vybrane terminy. In: *Životne prostredie*. 35, s. 59–60.
- HÁJEK, J., HOTOVÝ, J., KOUTECKÝ, P. & MATĚJŮ, J., 2004: Úvod do biogeografie. *Biologická olympiáda 2004/2005*, 39. ročník. IDM MŠMT. Praha, 97 s.
- HENDRYCH, R. (1984): *Fytogeografie*, Státní pedagogické nakladatelství. Praha, 220 s.
- CHYTRÝ, M., MASKELL, L., PINO, J., PYŠEK, P., VILA, M., FONT, X. & SMART, S. (2008b). Habitat invasions by alien plants: a quantitative comparison between Mediterranean, subcontinental and oceanic regions of Europe. *Journal of Applied Ecology*. 45, s. 448–458.
- CHYTRÝ, M., PYŠEK, P., TICHÝ, L., KNOLLOVÁ, I., DANIHELKA, J. (2005): Invasions by alien plants in the Czech Republic. *Preslia*, 77, s. 339-354.
- CHYTRÝ, M., PYŠEK, P. (2008), Invaze nepůvodní druhů v rostlinných druhů v rostlinných společenstvech. In: *Zprávy České botanické společnosti*, Praha, 43, Mater., 23, s. 17-40.
- KŘIVÁNEK, M., SÁDLO, J., BÍMOVÁ, K. (2004): Odstraňování invazních druhů rostlin. In: Háková A., Klauisová A., Sádlo J. (eds.). *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000*, PLANETA XII 3, Praha.
- MATĚJČEK, T. (2008): Výskyt invazních druhů rostlin v břehové vegetaci vybraných vodních toků. In: *Zprávy České botanické společnosti*. Praha, 43, Mater., 23, s. 169-182.
- MLÍKOVSKÝ, J. & STÝBLO, P., eds., (2006): *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha, ČSOP, 496 s.

- MOONEY, H.A., HOBBS, R. J., eds. *Invasive Species in a Changing World*. Washington, DC. Island Press, s. 261-299.
- PERGLOVÁ, I., PERGL, J., PYŠEK, P. & MORAVCOVÁ, L. (2007): Bolševník velkolepý - mýty a fakta o ekologii invazního druhu. *Živa* 4/2007, s. 153-157.
- PHILLIPS, M. L. et al. (2010). Plant species of the Central European flora as aliens in Australia. *Preslia*, 82, s. 465-482.
- PRACH, K., ŘEHOUNKOVÁ, K., KONVALINKOVÁ, P., TRNKOVÁ, R. (2008), *Invaze a Sukcese*. In: Zprávy České botanické společnosti. Praha, 43, Mater., 23, s. 41-49.
- PYŠEK, P. & PRACH, K. eds. (1997): *Invazní rostliny v české flóře*. Zprávy České botanické společnosti, Mater., 14, 138 s.
- PYŠEK, P., JAROŠÍK, V., CHYTRÝ, M., KROPÁČ, Z., TICHÝ, L. & WILD, J. (2005): Alien plants in temperate weed communities: Prehistoric and recent invaders occupy different habitats. *Ecology*, 86, s. 772–785.
- PYŠEK, P. & SÁDLO, J. (2004): Zavlečené rostliny: sklízíme co jsme zaseli? *Vesmír* 83 (1), s. 35–40.
- PYŠEK, P. & SÁDLO, J. (2004): Zavlečené rostliny – jak je to u nás doma? *Vesmír* 83 (2), s. 80–85.
- PYŠEK, P., SÁDLO, J. & MANDÁK, B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*, 74, s. 97–186.
- PYŠEK, P., TICHÝ, L. (2001): *Rostlinné invaze*. 1.vyd. Brno, Rezekvítek. 40 s.
- PYŠEK, P. (2001): Bolševník velkolepý. In Pyšek P., Tichý L. (eds.), *Rostlinné invaze: Principy rostlinných invazí a expanzí, jejich vliv na původní rostlinná společenstva a příklady našich invazních druhů*. Brno, Rezekvítek. 40 s.
- PYŠEK, P., RICHARDSON, D. M., PERGL, J., JAROŠÍK, V., SIXTOVÁ, Z., WEBER, E. (2008): Geographical and taxonomic biases in invasion ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 23, s. 237–244.
- REJMÁNEK, M. (1996): Species richness and resistance to invasions. In: Oriens, G., R. Dirzo and J. H. Cushman (eds.). *Biodiversity and ecosystem processes in tropical forests*. Springer-Verlag, s. 153-172.
- RICHARDSON, D. M., PYŠEK, P., REJMÁNEK, M., BARBOUR, M. G., PANETTA, E. D. and WEST, C. J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6, s. 93-107.

- SLAVÍKOVÁ, J. (1986): Ekologie rostlin. Státní pedagogické nakladatelství. Praha, 366 s.
- ŠLÉGR, J., KISLINGER, F., LANÍKOVÁ, J. (2005): Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia, Fortuna, 157 s.
- ZAVALETA, E. (2000): Valuing ecosystem services lost to *Tamarix* invasion in the United States. –In: H.A. Mooney and R.J. Hobbs, eds. Invasive Species in a Changing World. Washington, DC: Island Press, s. 261-299.

14. Seznam grafů, obrázků a tabulek

Obr. č. 1: Historické obohacení flóry ČR podle cizích druhů v průběhu 7300 let. Pyšek P., Sádlo J. & Mandák B. (2003)

Obr. č. 2: Původní areál druhů introdukovaných do ČR (%). Časopis Preslia (Pyšek, Sádlo, Mandák 2002)

Obr. č. 3: Centra původu kulturních rostlin (dle R. Hendrycha 1984)

Obr. č. 4: kukuřice setá. WIKIMEDIA COMMONS.

<http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Maispflanze.jpg> (staž. 9. 5. 2012)

Obr. č. 5: lilek brambor. BioLib.

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage//id4434/?taxonid=40766> (staž. 9. 5. 2012)

Obr. č. 6: Hlavní evropské oblasti zasažené bolševníkem velkolepým. WIKIMEDIA COMMONS.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expansion_of_hogweed_combination.svg (staž. 10.5.2012)

Obr. č. 7: Rekonstrukce šíření bolševníku velkolepého v ČR. Pyšek P., Jarošík V., Müllerová J., Pergl J. & Wild J. (2008)

Obr. č. 8: křídlatka japonská. Cold climate gardening.

http://www.coldclimategardening.com/images/japanese_knotweed.jpg (staž. 10.5.2012)

Obr. č. 9: netýkavka žlaznatá. Nabla.

<http://www.nabla.cz/obsah/biologie/rostliny/byliny/netykavka.php> (staž. 10.5.2012)

Obr. č. 10: Rozšíření a četnost nepůvodních druhů ve flóře ČR (%). Časopis Preslia (Pyšek, Sádlo, Mandák 2002)

Obr. č. 11: Časové rozdělení introdukce pro všechny původní střeoevropské druhy Austrálie. Časopis Preslia (Phillips et al. 2010).

Obr. č. 12: Počet nepůvodních druhů dle doby introdukce v oblastech květenné říše

Obr. č. 13: Poměr nepůvodních rostlin dle doby introdukce (%)

Obr. č. 14: Poměr nepůvodních rostlin v původních fytogeografických oblastech světa

Obr. č. 15: Fytogeografické členění světa

Tabulka č. 1: Počet druhů v jednotlivých fytogeografických oblastech světa

Tabulka č. 2: Počet nepůvodních rostlin dle doby introdukce

Tabulka č. 3: Počet nepůvodních rostlin ve fytogeografických oblastech světa

Tabulka č. 4: Původní areál druhů introdukovaných do ČR

Tabulka č. 5: Počet druhů na primárních stanovištích

Tabulka č. 6: Počet druhů na sekundárním stanovišti

Seznam přílohy:

Tabulka č. 7: Seznam nepůvodních vyšších druhů rostlin v ČR (dle Mlíkovský , Stýblo 2006)

15. Příloha

Tabulka č. 7: Seznam nepůvodních vyšších druhů rostlin v ČR

Druh (lat.)	Druh	Čeleď	Původní fyto-geo- grafická oblast	Kontinent	Doba introdukce	Popis rostliny
Acer negundo	javor jasanolistý	javorovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	strom
Acorus calamus	puškvorec obecný	áronovité	Paleotropická oblast	Jihovýchodní Asie	neofyt	bylina
Adonis aestivalis	hlaváček lesní	pryskyřníkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Aesculus hippocastanum	jírovec maďal	jírovcovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	strom
Aethusa cynapium	tetlucha koží pysk	miříkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Agrostemma githago	koukol polní	hvozdíkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
Agrostis gigantea	psineček obrovský	lipnicovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	tráva
Ailanthus altissima	pajasan žláznatý	simarubovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt, invazní	strom
Ajuga chamaepitis	zběhovce trojklaný	hluchavkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Alcea rosea	topolovka růžová	slézovité	není přesně znám		neofyt	bylina
Allium paradoxum	česnek podivný	česnekovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Allium sativum	česnek kuchyňský	česnekovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
Amaranthus albus	laskavec bílý	laskavcovité		Severní Amerika	neofyt	bylina
Amaranthus blitoides	laskavec žmíndovitý	laskavcovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Amaranthus blitum	laskavec hrubozel	laskavcovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Amaranthus powellii	laskavec zelenoklasý	laskavcovité	Neotropická oblast	Střední Amerika	neofyt	bylina
Amaranthus retroflexus	laskavec ohnutý	laskavcovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Ambrosia artemisiifolia	ambrozie peřenolistá	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Amorpha fruticosa	netvařec křovitý	bobovité	Holoarktická podoblast	Severní Amerika	neofyt	keř
Anethum graveolens	kopr vonný	miříkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Angelica archangelica	děhel lékařský pravý	miříkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina

Anthriscus cerefolium	kerblík třebule stětinoplodý	miříkovité		Evropa	archeofyt	bylina
Antirrhidum majus	hledík větší	krtičníkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Apera spica-venti	chundelka metlice	lipnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	tráva
Arctium tomentosum	lopuch plstnatý	hvězdnicovité	Holoarktická oblast,	Evropa	archeofyt	bylina
Armoracia rusticana	křen selský	Brassicaceae brukvovité	Holarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	byliny
Arrhenatherum elatius	ovsík vyvýšený	lipnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt, invazní	tráva
Artemisia absinthium	pelyněk pravý	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Artemisia scoparia	pelyněk metlatý	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Artemisia tournefortiana	pelyněk Tournefortův	hvězdnicovité	Paleotropická oblast	Jihovýchodní Asie	neofyt	bylina
Artemisia verlotiorum	pelyněk Verlotů	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	bylina
Asclepias syriaca	klejicha hedvábná	klejichovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Asperugo procumbens	ostrolist poléhavý	brutnákovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Aster lanceolatus	hvězdnice kopinatá	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Aster novi-belgii	hvezdnice novobelgická	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Atriplex oblongifolia	lebeda podlouhlolistá	merlíkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
Atriplex patula	lebeda rozkladitá	merlíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	byliny
Atriplex sagittata	lebeda lesklá	merlíkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Atriplex tatarica	lebeda tatarská	merlíkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
Avena fatua	oves hluchý	lipnicovité	Holoarktická oblast, Paleotropická oblast	Evropa	archeofyt	tráva
Avena sativa	oves setý	lipnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	polní plodina
Beta vulgaris	řepa obecná	merlíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	polní plodina
Bidens frondosa	dvouzubec černoplodý	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Brassicia napus	brukev řepka olejka	brukvovité	Není přesně znám.			polní plodina
Brassica oleracea	brukev zelná	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	plodina
Bromus tectorum	sveřep střešní	lipnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	tráva

<i>Bryonia alba</i>	posed bílý	dýňovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	líána
<i>Buddleja davidii</i>	komule Davidova	komulovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	keř
<i>Bunias orientalis</i>	rukevník východní	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
<i>Calystegia pulchra</i>	opletník sličný	svlačcovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	líána
<i>Cannabis ruderalis</i>	konopě rumištní	konopovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	brukvovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
<i>Cardaria draba</i>	vesnovka obecná	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa		bylina
<i>Carduus acanthoides</i>	bodlák obecný	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
<i>Castanea sativa</i>	kaštanovník jedlý	bukovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	strom
<i>Centaurea cyanus</i>	chrpa modrák	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
<i>Cerastium tomentosum</i>	rožec plstnatý	hvozdíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
<i>Cichorium intybus</i>	čekanka obecná pravá	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč rolní	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
<i>Cirsium vulgare</i>	pcháč obecný	hvězdnicovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
<i>Clematis vitalba</i>	plamének polní	pryskyřníkovité	Holoarktická oblast	Evropa		líána
<i>Colutea arborescens</i>	žanovec měchýřník	bobovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	keř
<i>Conium maculatum</i>	bolehlav plamatý	miříkovité	Holoarktická oblast	Evropa		bylina
<i>Consolida orientalis</i>	ostrožka východní	pryskyřníkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
<i>Convolvulus arvensis</i>	svlačec rolní	svlačcovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	líána
<i>Conyza canadensis</i>	turanka kanadská	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
<i>Cornus sericea</i>	svída výběžkatá	dřínovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	keř
<i>Corydalis lutea</i>	dymnivka žlutá	zemědýmovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
<i>Crepis foetida</i>	škarda smrdutá mákolistá	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	archeofyt	bylina
<i>Cucumis sativus</i>	okurka setá	dýňovité	Paleotropická oblast	Jihovýchodní Asie		bylina
<i>Cuscuta campestris</i>	kokotice ladní	kokoticovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
<i>Cymbala muralis</i>	zvěšinec zední pravý	krtičníkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
<i>Cynodon dactylon</i>	troskut prstnatý	lipnicovité	Paleotropická oblast	Západní Asie	archeofyt	tráva

Cytisus scoparius	janovec metlatý	bobovité	Holoarktická oblast	Evropa		keř
Datura stramonium	durman obecný	lilkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Descurainia sophia	úhorník mnohodílný	brukvovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
Digitalis purpurea	náprstník červený	krtičníkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Digitaria sanguinalis Scopoli	rosička krvavá pravá	lipnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	tráva
Duchesnea indica	jahoda indická	růžovité	Paleotropická oblast	Jihovýchodní Asie	neofyt	bylina
Echinocystis lobata	štětinatec laločnatý	dýňovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	liána
Echinochloa crus-galli	ježatka kuří noha	lipnicovité	Nemá přirozený areál.		archeofyt	tráva
Echinops sphaerocephalus	bělotrn kulatotvarý	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Echium vulgare	hadinec obecný	brutnákovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Elodea canadensis	vodní mor kanadský	voďankovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Epilobium ciliatum	vrbovka žláznatá	pupalkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Epilobium dodonaei	vrbovka rozmarýnolistá	pupalkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Eragrostis minor	milička menší	lipnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	tráva
Erigeron annuus	turan roční severní	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Fagopyrum esculentum	pohanka obecná	rdesnovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	polní plodina
Fallopia aubertii	opletky čínská	rdesnovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	liána
Fragaria magna Thuill.	jahodník ananasový	růžovité	Není přesně znám.		neofyt	bylina
Fraxinus pennsylvatica	jasan pensylvánský	olivovníkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	strom
Fumaria officinalis	zemědým lékařský	zemědýmímovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Galea officinalis	jeřabina lékařská	bobovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Galeobdolon argentatum	pitulník postříbřený	hluchavkovité	Nemá přirozený areál.		neofyt	bylina
Galinsoga parviflora	pětour maloúborný	hvězdnicovité	Neotropická oblast	Jižní Amerika	neofyt	bylina
Galinsoga quadriradiata	pětour srsrnatý	hvězdnicovité	Neotropická oblast	Jižní Amerika	neofyt	bylina
Genista sagittalis	kručinka křídlatá	bobovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	keř

Geranium pyrenaicum	kakost pyrenejský	kakostovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Glyceria striata	zblochan žíhaný	lipnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	tráva
Glycine max Merrill	sója luštinatá	bobovité	Není přesně znám		neofyt	polní plodina
Helianthus annuus	slunečnice roční	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	polní plodina
Helianthus laetiflorus	slunečnice pozdní	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Helianthus tuberosus	slunečnice topinambur	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Heracleum mantegazzianum	bolševník velkolepý	miříkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt, invazní	bylina
Hesperis matronalis	večernice vonná pravá	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Hordeum vulgare	ječmen obecný	lipnicovité	Není přesně znám.		archeofyt	polní plodina
Hyoscyamus niger	blín černý	lilkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Chelidonium majus	vlaštovičník větší	makovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Chenopodium album	merlík bílý	merlíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Chenopodium botrys	merlík hroznový	merlíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Chenopodium pumilio	merlík trpasličí	merlíkovité	Australská oblast	Austrálie	neofyt	bylina
Chenopodium strictum	merlík tuhý	merlíkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Chenopodium vulvaria	merlík smrdutý	merlíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Impatiens glandulifera	netýkavka žlaznatá	netýkavkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt, invazní	bylina
Impatiens parviflora	netýkavka malokvětá	netýkavkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt, invazní	bylina
Inula helenium	oman pravý	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Iris germanica	kosatec německý	kosatcovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Isatis tinctoria	boryt barvířský pravý	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Iva xanthiifolia	pouva řepňolistá	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Juglans regia	ořešák královský	ořešákovité	Není přesně znám.			strom
Juncus tenuis	sítina tenká	sítinovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	tráva
Kochia scoparia	bytel metlatý pravý	merlíkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Laburnum anagyroides	štědřenec odvislý	bobovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	keř
Lactuca serriola	locika kompasová	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina

Lamium album	hluchavka bílá	hluchavkovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
Larix decidua	modřín opadavý	borovicovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	strom
Leucosinapis alba	bělohořčice setá	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	polní plodina
Levisticum officinale	libeček lékařský	miříkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Linum usitatissimum	len setý	lnovité	Není přesně znám.		archeofyt	polní plodina
Lolium multiflorum	jílek mnohokvětý	lipnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	tráva
Lonicera caprifolium	zimolez kozí list	zimolezovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	keř
Lunaria annua	měsíčnice roční	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Lupinus polyphyllus	lupina mnoholistá	bobovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Lycium barbarum	kustovnice cizí	lilkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt, invazní	keř
Mahonia aquifolium	mahonie cesmínolistá	dříšťálovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	keř
Malus domestica	jabloň domácí	růžovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	strom
Malva neglecta	sléz přehlížený	slézovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	bylina
Matricaria discoidea	heřmánek terčovitý	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	bylina
Matteucia struthiopteris	pérovník pštrosí	papratkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	kapradina
Medicago sativa	tolice vojtěška pravá	bobovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Melilotus albus	komotice bílá	bobovité	Holoarktická oblast	Středoasijská podoblast	archeofyt	bylina
Melissa officinalis	meduňka lékařská	hluchavkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Mentha arvensis	máta rolní	hluchavkovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
Mentha spicata	máta klasnatá	hluchavkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Microrhinum minus	hledíček menší	krtičníkovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
Mimulus guttatus	kejklířka skvrnitá	krtičníkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Myrrhis odorata	čechřice vonná	miříkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Oenothera biennis	pupalka dvouletá	pupalkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Onobrychis viciifolia	vičenec ligrus	bobovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Orobanche minor	záraza menší	zárázovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Orobanche ramosa	záraza větevnatá	zárázovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina

Oxalis fontana	šťavel evropský	šťavelovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	bylina
Panicum capillare	proso vláskovité pravé	lipnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	tráva
Panicum miliaceum	proso seté	lipnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	polní plodina
Papaver rhoeas	mák vlčí	makovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Papaver somniferum	mák setý	makovité	Není přesně znám.		archeofyt	polní plodina
Parthenocissus inserta	loubinec popínavý	révovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	líána
Pastinaca sativa	pastinák setý pravý	miříkovité	Není přesně znám.		archeofyt	polní plodina
Persicaria polystachia	rdesno mnohoklasé	rdesnovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Petroselinum crispum	petržel obecná	miříkovité	Není přesně znám.		archeofyt	polní plodina
Physalis alkekengi	mochyně židovská	lilkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Physocarpus opulifolius	tavola kalinolistá	tavolníkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	keř
Phytolacca esculenta	líčidlo jedlé	líčidlovité	Paleotropická oblast	Jihovýchodní Asie	neofyt	bylina
Pinus nigra	borovice černá	borovicovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	strom
Pinus strobus	borovice vejmutovka	borovicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	strom
Pisum sativum	hrách setý	bobovité	Není přesně znám.		archeofyt	polní plodina
Polycnemum majus	chruplavník větší	merlíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Populus canadensis	topol kanadský	vrbovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	strom
Potentilla intermedia	mochna prostřední	růžovité	Není přesně znám.		neofyt	bylina
Prunus armeniaca	meruňka obecná	růžovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	strom
Prunus cerasifera	slivoň myrobalán	mandloňovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	strom
Prunus cerasus	třešeň víceň	mandloňovité	Není přesně znám.		archeofyt	strom
Prunus domestica	slivoň švestka	mandloňovité	Není přesně znám.		archeofyt	strom
Prunus insititia	slivoň obecná	mandloňovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	strom
Prunus serotina	střemcha pozdní	mandloňovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	strom
Pseudotsuga menzeisii	douglaska tisolistá	borovicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	strom
Pyrethrum macrophyllum	řimbaba obrovská	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Pyrus communis	hrušeň obecná	jabloňovité	Není přesně znám.			strom

Quercus rubra	dub červený	bukovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	strom
Raphanus raphanistrum	ředkev ohnice	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Raphanus sativus	ředkev setá	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Reseda lutea	rýt žlutý	rýtovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Reynoutria bohemica	křídlatka česká	rdesnovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt, invazní	bylina
Reynoutria japonica	křídlatka japonská	rdesnovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt, invazní	bylina
Reynoutria sachalinensis	křídlatka sachalinská	rdesnovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt, invazní	bylina
Rheum rhabarbarum	reveň kadeřavá	rdesnovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Rhus hirta	škumpa orobincovitá	ledviníkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	strom
Ribes odratum	meruzalka vonná	meruzalkovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	keř
Ribes rubrum	rybíz červený	meruzalkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	keř
Robinia pseudacacia	trnovník akát	bobovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	strom
Rosa rugosa	růže svraskalá	růžovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	keř
Rubus armeniacus	ostružník sladkoplodý	růžovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	keř
Rudbeckia laciniata	třapatka dřípátá	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Rumex alpinus	šťovík alpský	rdesnovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt, invazní	bylina
Rumex longifolius	šťovík dlouholistý	rdesnovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Rumex patientia	šťovík zahradní pravý	rdesnovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Rumex thyrsiflorus	šťovík rozvětvený	rdesnovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Saponaria officinalis	mydlice lékařská	hvozdíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Scilla siberica	ladoňka sibiřská	hyacintovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Sclerochloa dura	tužanka tvrdá	lipnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	tráva
Secale cereale	žito seté	lipnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	polní plodina
Sedum hispanicum	rozchodník španělský	tlusticovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Sedum spurium	rozchodník pochybný	tlusticovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Senecio inaequidens	starček úzkolistý	hvězdnicovité	Kapská oblast	Jižní Afrika	neofyt	bylina
Senecio vernalis	starček jarní	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina

Senecio vulgaris	starček obecný	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Setaria faberi	bér ohnutý	lipnicovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	tráva
Setaria pumila	bér sivý	lipnicovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	tráva
Silene latifolia alba	silenska široolistá bílá	hvozdíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Sinapis arvensis	hořčice polní	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Sisymbrium altissimum	hulevník vysoký	brukvovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Sisymbrium loeselii	hulevník Loeselův	brukvovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Sisymbrium officinale	hulevník lékařský	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Smyium perfoliatum	tromín prorostlý	miříkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Solanum lycopersicum	lilek rajče	lilkovité	Neotropická oblast		neofyt	bylina
Solanum nigrum	lilek černý	lilkovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
Solanum tuberosum	lilek brambor	lilkovité	Neotropická oblast	Jihovýchodní Asie	neofyt	polní plodina
Solidago canadenis	zlatobýl kanadský	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Solidago gigantea	zlatobýl obrovský	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt, invazní	bylina
Sonchus oleraceus	mléč zelinný	hvězdnicovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
Sorbaria sorbifolia	tavolníkovec jeřábolistý	tavolníkovité	Holoarktická oblast	Východní Asie	neofyt	keř
Spinacia oleracea	špenát setý	merlíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Stellaria pallida	ptačinec bledý	hvozdíkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Symphoricarpos albus	plamének bílý	zimolezovité	Holoarktická oblast	Severní Amerika	neofyt	keř
Symphytum uplandicum	kostival uplandský	brutnákovité	Nemá přirozený areál.		neofyt	bylina
Syringa vulgaris	šeřík obecný	olivovníkovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	keř
Tanacetum vulgare	vrtič obecný	hvězdnicovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
Telekia speciosa	kolotočník ozdobný	hvězdnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt, invazní	bylina
Thlaspi arvense	penízek rolní	brukvovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Trifolium hybridum	jetel zvrhlý	bobovité	Není přesně znám.		neofyt	bylina
Tripleurospermum inodorum	heřmánkovec nevonný	hvězdnicovité	Není přesně znám.		archeofyt	bylina
Triticum aestivum	pšenice setá	lipnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	archeofyt	polní plodina

Veronica filiformis	rozrazil nitkovitý	jirnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt, invazní	bylina
Veronica hederifolia	rozrazil břečťanolistý	jirnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Veronica persica	rozrazil perský	jirnicovité	Holoarktická oblast	Západní Asie	neofyt	bylina
Viola odorata	violka nonná	violkovité	Holoarktická oblast	Evropa	archeofyt	bylina
Virga strigosa	štětička větší	štětkovité	Holoarktická oblast	Evropa	neofyt	bylina
Vitis vinifera	réva vinná	révovité	Holoarktická oblast	Středoasijská podoblast	archeofyt	liána
Zea mays	kukuřice setá	lipnicovité	Neotropická oblast	Střední Amerika	neofyt	tráva